



Agilent B2900 系列 精準來源 / 量測設備

使用者指南



Agilent Technologies

聲明

© Agilent Technologies, Inc. 2011

本手冊受美國與國際著作權法之規範，未經 Agilent Technologies, Inc. 事先協議或書面同意，不得使用任何形式或方法 (包含電子形式儲存、擷取或轉譯為外國語言) 複製本手冊任何部份。

手冊零件編號

B2910-91010

版本

第 1 版，2011 年 3 月
第 2 版，2011 年 7 月

Agilent Technologies, Inc.
5301 Stevens Creek Blvd
Santa Clara, CA 95051 USA

保固

本文件所舍內容係以「原狀」提供，未來版本若有變更，恕不另行通知。此外，在相關法律所允許之最大範圍內，Agilent 不承擔任何瑕疵責任擔保與條件，不論其為明示或暗示者，其中包括 (但不限於) 適當性、適合某特定用途以及不侵害他人權益之暗示擔保責任。對於因提供、使用或運用本文件或其中所舍的任何內容，以及所衍生之任何損害或所失利益或錯誤，Agilent 皆不負擔責任。若 Agilent 與使用者就本文件所舍材料保固條款簽訂其他書面協議，且與上述條款有所抵觸，則以個別合約條款為準。

技術授權

此文件中所述的硬體及 / 或軟體係依授權提供，且僅可以依據此類授權之條款予以使用或複製。

限制權利聲明

如果軟體是在執行美國政府主合約或次合約下使用，則「軟體」會依照如 DFAR 252.227-7014 (1995 年 6 月) 中所定義的「商業電腦軟體」、FAR 2.101(a) 中所定義的「商業項目」、FAR 52.227-19 (1987 年 6 月) 中所定義的「限制電腦軟體」或任何同等機構規定或合約條款來提供及授權。「軟體」的使用、複製或揭露，受 Agilent Technologies 之標準商業授權條款限制，且美國政府之非國防部部門和機構所取得之權利不能大於如 FAR 52.227-19(c)(1-2) (1987 年 6 月) 中所定義之「限制權利」。美國政府使用者所獲得的權利不能大於如 FAR 52.227-14 (1987 年 6 月) 或 DFAR 252.227-7015 (b)(2) (1995 年 11 月) 中所定義之「有限權利」，此適用於任何技術資料。

開放軟體授權

本產品中的部分軟體均根據「通用公開授權」第 2 版 (GPLv2) 取得授權。您可從以下網址取得授權文字與來源碼：

www.agilent.com/find/GPLV2



Agilent Technologies

DECLARATION OF CONFORMITY
According to EN ISO/IEC 17050-1:2004



Manufacturer's Name: Agilent Technologies Singapore (International) Pte. Ltd.
Manufacturer's Address: No. 1 Yishun Ave 7
SINGAPORE 768923
Singapore

Declares under sole responsibility that the product as originally delivered

Product Name: Precision Source/Measure Unit

Model Number: Agilent Model B2901A / B2902A / B2911A / B2912A

Product Options: This declaration covers all related options of the above product(s)

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

Low Voltage Directive (2006/95/EC)
EMC Directive (2004/108/EC)

and conforms with the following product standards

EMC	Standard	Limit
	IEC 61326-1:2005 / EN 61326-1:2006	
	CISPR 11:2003 / EN55011:1998+A1:1999+A2:2002	Group 1 Class A
	IEC 61000-4-2:2008 / EN 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2001	4 kV CD, 8 kV AD
	IEC 61000-4-3:2006+A1:2007 / EN 61000-4-3:2002+A1:2002	3 V/m / 80 MHz-1 GHz / 1.4-2 GHz, 1 V/m / 2-2.7 GHz
	IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004	0.5 kV signal lines, 1 kV power lines
	IEC 61000-4-5:2008 / EN 61000-4-5:1995+A1:2001	0.5 kV line-line, 1 kV line-ground
	IEC 61000-4-6:2008 / EN 61000-4-6:1996+A1:2001+A2:2006	3 V, 0.15-80 MHz
	IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004	0 % for 1/0.5 cycle, 0 % for 250/300 cycles, 70 % for 25/30 cycles
	Canada: ICES/NMB-001:2004	
	Australia/New Zealand: AS/NZS CISPR 11:2004	

Safety IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001
Canada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04, C/US

Supplementary Information:

The product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies test systems.

This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:
Year of the CE marking '11

January 31, 2011

Date

川路 利行

Toshiyuki Kawaji

QA Manager
Agilent Technologies

For further information, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor, or Agilent Technologies Deutschland GmbH, Herrenberger Straße 130, 71034 Böblingen, Germany.

COMPLIANCE WITH GERMAN NOISE REQUIREMENTS

This is to declare that this product is in conformance with the German Regulation on Noise Declaration for Machines
(Lärmangabe nach der Maschinenlärminformation-Verordnung -3.GSGV Deutschland).

- **Herstellerbescheinigung**

GERÄUSCHEMISSION

Lpa < 70 dB

am Arbeitsplatz

normaler Betrieb

nach DIN 45635 T. 19

- **Manufacturer's Declaration**

ACOUSTIC NOISE EMISSION

Lpa < 70dB

operator position

normal operation

per ISO 7779

安全摘要

在操作、服務與維修本儀器時，務必隨時遵守以下的一般安全預防措施。不遵守這些程序或本手冊中的其他特定警告，可能造成儀器提供的保護失效。此外，這也會違反設計、製造與儀器用途的安全標準。若使用者未能遵守這些預防措施導致發生事故，Agilent Technologies, Inc. 概不負任何責任。

產品手冊會以光碟或印刷格式來提供。許多產品可選擇印製的手冊。手冊也可能在網路上提供。請至 www.agilent.com，在頁面頂端的 [搜尋] 欄位中輸入產品機型編號。

附註

請勿以任何非製造商指定的方式使用此儀器。如果以非操作指引所指定的方式來使用儀器，可能造成儀器的保護功能失效。

此儀器僅供「室內使用」。

此儀器符合 IEC 61010-1 中所定義之主來源輸入「安裝類別 II」、測量輸入終端「安裝類別 I」以及「污染程度 2」的規範。

如果儀器標示為 CAT I (IEC 量測類別 I)，或未標示任何量測類別，則不可將其輸入連接至線電壓主來源。

- *危險程序警告*

應遵守如以下範例所示的警告。本手冊中的程序能保護您免於遭受可能的危害。請務必遵守警告中所含的指示。

警告

如果 **Interlock** 終端閉合，**High Force**、**Guard** 和 **High Sense** 終端可能出現高達儀器最大電壓的危險電壓。請在 [**High Force**]、[**Guard**] 和 [**High Sense**] 終端可供存取時，斷開 [**Interlock**] 終端。套用至終端的電壓將限制在 ± 42 V 以下。

- *通電前*

檢查是否已採取所有安全措施。通電前先連接所有儀器。注意儀器 \qs 上符合「安全符號」所述的外部標記。

- *儀器接地*

這是「安全等級 I」儀器。若要將遭到電擊的危險降至最低，儀器機箱與機櫃都必須進行電子接地。電線終端與電線必須符合「國際電工協會」(IEC) 的安全標準。

- *請勿在有爆炸疑慮的環境下操作*

在充滿易燃氣體的環境中，請勿操作此儀器。在這樣的環境下操作任何電子儀器，一定會對安全性造成威脅。

- *避免接近帶電電路*

操作人員不得卸下儀器倉蓋。必須由合格的維修人員進行元件更換及內部調整。請勿在已連接電源纜線時更換元件。在特定狀況下，即使已拔除電源纜線，還是可能會有危險的電壓。為避免人員受傷，在碰觸電路之前，務必先中斷電源並將電路放電。

- *請勿擅自維修或調整儀器*

除非有另一位具備急救及心肺復甦術資格的人在場，否則請勿嘗試自行維修或調整機器。

- *請勿更動零件或修改儀器*














為了避免發生其他危險狀況造成危險，請勿為儀器更動零件或執行非經授權的修改。請將儀器送回 Agilent Technologies 營業及維修處進行檢查及維修，確保安全功能都可正常運作。

- *儀器損壞*

在合格維修人員來修理損壞或有問題的儀器前，需將儀器調整為不可操作，並加以保護，以免有人不小心使用。

安全符號

以下為儀器或手冊上所使用的安全符號一般定義。

-  直流電。
-  交流電。
-  保護導體終端。能防範因任何疏失而遭受電擊的危險。用於電場電線終端，此符號可標明在操作儀器前必須接地的終端。
-  外框或機箱終端。連接至儀器的外框 (機箱)，通常包含所有暴露在外的金屬結構。
-  表示地電位的接地終端。
-  開啓來源。
-  關閉來源。
-  備用來源。若來源開關位於備用位置，且儀器尚未完全斷接 AC 主來源，則會以此符號標示。
-  雙穩開關嵌入。
-  雙穩開關凸出。
-  危險電壓與遭到電擊的可能。請勿在儀器開啓時碰觸具有此符號的終端。
-  表面過熱。避免碰觸。表面過熱，如果碰觸可能會導致人員受傷。
-  說明手冊符號。使用者需要參閱說明手冊時，儀器上就會標示此符號。

CAT I IEC 量測類別 I

警告

警告符號代表發生危險狀況。它提醒您注意，如果沒有正確執行或遵守操作程序、作法、條件或相關說明，可能會導致人員受傷或死亡。

注意

注意符號代表發生危險狀況。此標誌提醒您注意，如果沒有正確執行或遵守操作程序、作法、條件或相關說明，可能會導致儀器的部分機體或整台儀器毀損或破壞。



貼有此 CE 標誌，表示產品符合所有適用的「歐盟法規」。



CSA 標誌是「加拿大標準協會」的註冊商標。



C-Tick 標誌是「澳洲通訊局」(Australian Communications Authority) 的註冊商標。貼有此標誌，表示產品符合所訂定之「無線電通訊法」(Radio communication Act) 條款下的「澳洲 EMC 架構法規」(Australian EMC Framework Regulations)。



本 ISM 裝置符合加拿大 ICES-001。
Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.



這是「工業、科學與醫療用，分組 1 等級 A」產品的符號。(CISPR 11)



中國 RoHS - 環保產品標籤



中國 RoHS - 含有毒物質 40 yr EPUP 的產品



用於包裝紙材、紙板與瓦楞紙的中國標誌



塑膠材質規範識別碼

電源與量測安全

- 電源安全

此儀器可輸出高電流與電壓。請確定負載或測試中的裝置可安全處理輸出電流與電壓。同時，也請確定連接導線可安全承載預期的電流，且與預期的電壓隔離。

可能會連接此儀器輸出，以便浮動接地。儀器上靠近輸出終端或「機箱接地」終端上，有指示隔離或空載電壓功率。

- 電壓 / 電流量測安全

萬用電表與其他可測量高電壓與電流的儀器，由於可能連接電路，所以都要考量特定的安全性。若要安全使用這些儀器，您必須瞭解儀器上靠近輸入終端的標記，包含「保護限制」與「IEC 量測類別」。

- 保護限制

Agilent 萬用電表與其他電壓量測儀器都提供保護電路，以防止儀器損壞並防範電擊危險，前提是不可超過保護限制。為了確保儀器的操作安全，請勿超出輸入終端上顯示的「保護限制」。

- 來源 / 量測終端

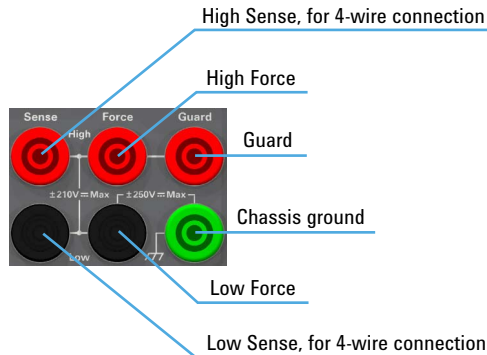
來源 / 量測裝置 (SMU) 可同時執行 DC 電壓或電流輸出和量測。一般 SMU 具有如下所示的 [High Force]、[High Sense] 和 [Guard] 終端。通常 [High Force]、[High Sense] 與 [Guard] 都有相同電位。終端周圍標示的電壓會指出「保護限制」。

針對可有效用於高電流量測和低電阻量測的 4 線式連線 (Kelvin 連線)，[High Force] 和 [High Sense] 必須連接至受測裝置 (DUT) 的終端。若為 2 線式連線，則只連接 [High Force] 以簡化連線。請勿連接 High Sense。該終端必須斷開。

應將 [Guard] 連接至蓋住 DUT 較高側電線的保護罩，以降低電線引起的漏電機率。或者，必須斷開 [Guard]。

機箱接地 (綠色終端) 應連接至蓋住 DUT 的地面保護罩，包含保護罩本身，以將雜訊影響降至最低。或者，應斷開機箱接地。

下圖是 Agilent B2900 的來源與量測終端。在 B2900 中，[High Force]、[High Sense] 與 [Guard] 都有相同電位。而 [Low Force] 與 [Low Sense] 的電位也相同。



High Voltage Shock Hazard

Agilent B2900 can force dangerous voltages (± 210 V) at the High Force, Guard, and High Sense terminals. To prevent electric shock hazard, the following safety precautions must be observed during the use of Agilent B2900.

- Use a three-conductor AC power cable to appliance coupler (inlet) and the instrument to an electric ground (safety ground).
- Prepare shielding box which covers interface to a device under test and equipped with interlock circuit that opens when the door is opened.
- Before performing measurement, connect the interlock circuit to the Interlock terminal of this instrument.
- Confirm periodically that the interlock function works normally.
- Before touching the connections of the High Force, Guard, and High Sense terminals, turn the instrument off and discharge any capacitors of the measurement path. If you do not turn the instrument off, complete “all” of the following items, regardless of any instrument’s settings.
 - Terminate source output by pressing the On/Off switch, confirm that the On/Off switch turns off.
 - Confirm that the High Voltage indicator is not lit.
 - Open the shielding box access door (open the Interlock terminal).
 - Discharge any capacitors if the capacitance is connected to an SMU.
- Warn workers in the vicinity of the instrument about hazardous conditions.

Gefahr durch Hochspannung

Von den Geräten Agilent B2900 können Spannungen an den Anschlüssen “High Force, Guard und High Sense” von bis zu 210 V ausgehen. Um elektrischem Schlag vorzubeugen, ist bei der Benützung der Geräte Agilent B2900 folgendes zu beachten.

- Verwenden Sie ein dreiphasiges AC-Stromkabel für die Gerätsteckvorrichtung (Eingang) und schließen Sie das Instrument an eine Erdung an (Sicherheitserdung).
- Bereiten Sie das Abschirmungsgehäuse vor, dass die Oberfläche eines zu testenden Geräts abdeckt und mit einem Verriegelungsstromkreis ausgestattet ist, der bei geöffneter Tür unterbrochen wird.
- Vor der Messung verbinden Sie den Verriegelungsstromkreis mit dem Interlock-Anschluss dieses Instruments.
- Prüfen Sie in regelmäßigen Abständen, dass die Verriegelungsfunktion ordnungsgemäß funktioniert.
- Bevor Sie die Verbindungen zu den Anschlüssen High Force, Guard und High Sense berühren, schalten Sie das Instrument aus und entladen alle Kondensatoren des Messwegs. Wenn Sie das Instrument nicht ausschalten, führen Sie, unabhängig von den Instrumenteinstellungen, alle folgenden Schritte durch.
 - Beenden Sie die Messung, indem Sie auf die Taste “On/Off” drücken. Stellen Sie sicher, dass die Statusanzeige “On/Off” nicht leuchtet.
 - Stellen Sie sicher, dass die Anzeige “High Voltage” nicht leuchtet.
 - Öffnen Sie die Tür des Abschirmungsgehäuses (öffnen des Interlock-Anschlusses).
 - Entladen Sie alle Kondensatoren, wenn die Kapazität mit einer SMU verbunden ist.
- Warnen Sie Mitarbeiter in der Umgebung des Instruments vor den Gefahren.

Danger de choc dû à une haute tension

Une tension dangereuse (max. \pm pour; 210 Vdc) émanant du dispositif Agilent B2900 peut être sortie aux bornes de force, d'appareil de protection ou de détection. Les précautions suivantes doivent être observées contre commotion électrique accidentelle.

- Utilisez un câble d'alimentation CA à trois conducteurs vers le coupleur secteur (entrée) et branchez l'instrument sur une mise électrique à la terre (prise de terre de sécurité).
- Préparez le boîtier de protection qui couvre l'interface avec le dispositif à tester et équipez-le d'un circuit de sécurité qui s'ouvre lors de l'ouverture d'une porte.
- Avant de procéder aux mesures, connectez le circuit de sécurité à la borne Interlock de l'instrument.
- Vérifiez régulièrement le bon fonctionnement de la fonction de sécurité.
- Avant de toucher les connexions des bornes High Force, Guard et High Sense, mettez l'instrument hors tension et déchargez tout condensateur du chemin de mesure. Si vous ne mettez pas l'instrument hors tension, effectuez « toutes » les opérations ci-dessous, quels que soient les paramètres de l'instrument.
 - Terminez les mesures en appuyant sur la touche On/Off ; vérifiez que l'indicateur d'état On/Off est éteint.
 - Vérifiez que le témoin High Voltage est éteint.
 - Ouvrez la trappe d'accès au boîtier de protection (ouvrez la borne Interlock).
 - Déchargez les éventuels condensateurs si la capacité est connectée à une unité SMU.
- Informez les personnes travaillant à proximité de l'instrument des conditions.

高電壓電擊危險

Agilent B2900 可讓危險電壓 (± 210 V) 強制通過 [High Force]、[Guard] 與 [High Sense] 終端。為避免電擊危險，在使用 Agilent B2900 時務必遵守下列安全預防措施。

- 將三芯 AC 電源纜線用於設備耦合器 (插孔) 以及儀器至電氣接地 (安全接地) 。
- 準備屏蔽箱，該箱用於覆蓋受測裝置的表面，且配備了會在箱門打開時斷開的聯鎖電路。
- 在執行量測之前，將聯鎖電路連接至此儀器的 Interlock 終端。
- 定期確認聯鎖功能運作正常。
- 在碰觸 High Force、Guard 和 High Sense 終端的連線之前，請關閉儀器並將量測路徑上的所有電容器放電。若您未關閉儀器，無論儀器的設定為何，都請完成下列「所有」項目。
 - 按下 [On/Off] 開關來終止來源輸出，確認 [On/Off] 開關已關閉。
 - 確認 High Voltage 指示器未亮起。
 - 打開屏蔽箱存取機門 (斷開 Interlock 終端) 。
 - 將所有電容量連接至 SMU 的電容器放電。
- 警告儀器附近的工作者有關危險的情況。



產品監督

- 廢電機電子設備 (WEEE) 指令 2002/96/EC

本產品符合 WEEE 指令 (2002/96/EC) 標示規定。此黏貼標籤表示您不得將本電機 / 電子產品隨同家庭廢棄物丟棄。

產品類別：根據 WEEE 指令附錄 1 中所參照之設備類型，本產品被分類為「監控儀器」產品。

請勿隨同家庭廢棄物丟棄。

若要退回不想要的產品，請聯絡您當地的 Agilent 辦公室或造訪以下網站以取得詳細資訊。

www.agilent.com/environment/product/

- LCD 螢光燈

Agilent 所銷售的特定產品包含液晶顯示器 (LCD)；LCD 的背光是由含汞的螢光燈所提供，必須依照所有適用的法律、條例和法規來管理、回收及 / 或棄置。

如需如何回收或棄置您產品所含螢光燈的資訊，請造訪以下網站。

<http://www.agilent.com/environment/mercury.shtml>

如果您居住在美國，也請造訪以下網站。

<http://www.lamprecycle.org>

<http://www.eiae.org>

如果您有其他問題，請造訪以下網站。

<http://www.agilent.com/go/contactus>

- 高氯酸鹽資訊

高氯酸鹽材料 - 可能需要特別處理。請造訪以下網站。

<http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate/>

儀器的即時時鐘電池或鈕扣電池可能含有高氯酸鹽，在加州進行回收或棄置時可能需要特別處理。

手冊內容

本手冊說明「Agilent Technologies B2900 精準來源 / 量測設備」(SMU) 的前面板操作、安裝與功能。本手冊包含以下章節。

- 第 1 章，「入門」
本章簡短說明如何操作前面板來使用 Agilent B2900。
- 第 2 章，「簡介」
本章描述 Agilent B2900 的概觀、規格、配件與選項。
- 第 3 章，「安裝」
本章說明如何安裝 Agilent B2900，以及如何將受測裝置連接至測試設備。
- 第 4 章，「前面板參考資訊」
本章提供 Agilent B2900 前面板按鍵與圖形化使用者介面的參考資訊。
- 第 5 章，「前面板操作」
本章說明如何在本機模式下使用 Agilent B2900。
- 第 6 章，「功能詳細說明」
本章說明 Agilent B2900 的某些功能與初始化設定。

附註

若要取得最新的韌體 / 軟體 / 電子手冊 / 支援資訊，請前往 www.agilent.com，並在頁面頂端的 [搜尋] 欄位中輸入您的產品編號。

目錄

1. 入門

套用 DC 輸出	1-3
執行點量測	1-5
執行掃描量測	1-6
操作提示	1-8
操作摘要	1-10

2. 簡介

Agilent B2900 系列	2-3
前視圖	2-4
後視圖	2-7
來源 / 量測裝置	2-9
量測參數	2-10
限制 / 標準	2-10
輸出與量測範圍	2-11
規格	2-16
規格條件	2-16
最大電壓與電流	2-16
來源規格	2-16
量測規格	2-16
來源補充特性	2-19
脈衝來源補充特性	2-20
量測補充特性	2-20
觸發與時序規格	2-21
其他補充特性	2-23
一般規格	2-27
操作與功能	2-28
前面板介面	2-28
來源 / 量測功能	2-30
程式與介面功能	2-31
軟體與驅動程式	2-33

目錄

配件	2-34
隨附配件	2-34
適用配件	2-34
選擇項目	2-36
3. 安裝	
檢查出貨狀況	3-3
檢查 Agilent B2900 的運作	3-3
檢查錯誤	3-4
安裝 Agilent B2900	3-5
安全考量	3-5
環境	3-5
連接電源線	3-5
設定電源線頻率	3-6
架設工作檯	3-6
架設機架	3-7
維護	3-8
清潔	3-8
自我測試	3-8
自我校正	3-9
校正	3-9
連接 DUT	3-10
2 線式連接或 4 線式連接	3-11
浮動	3-12
使用測試導線	3-13
使用 N1295A 測試設備	3-14
使用 16442B 測試設備	3-15
防護裝置	3-18
執行低電流量測	3-18
安裝聯鎖電路	3-19
連接至介面	3-22
GPIB/USB 介面	3-22
LAN 介面	3-24

目錄

在 LAN 進行通訊	3-26
使用圖形網頁介面	3-26
使用 Telnet	3-27
使用插槽	3-27
使用數位 I/O	3-29
4. 前面板參考資訊	
硬體鍵和旋鈕	4-3
顯示鍵和輔助鍵	4-5
雙重檢視	4-6
單一檢視	4-8
圖形檢視	4-17
捲動檢視	4-19
狀態資訊	4-22
功能鍵	4-23
Config 鍵群組	4-24
Output Connection 對話方塊	4-25
Output Filter 對話方塊	4-26
Sweep 對話方塊	4-27
Ranging 對話方塊	4-28
Wait Control 對話方塊	4-29
Function 鍵群組	4-30
Math Expression 對話方塊	4-30
Composite Limit Test Setup 對話方塊	4-31
Limit Test Setup 對話方塊	4-32
Trace Buffer Setup 對話方塊	4-33
Trigger 鍵群組	4-34
Trigger Configuration 對話方塊	4-35
Result 鍵群組	4-37
Measure Result 對話方塊	4-37
Limit Test Result 對話方塊	4-38
Trace Statistical Result 對話方塊	4-39

目錄

File 鍵群組	4-40
File Selection 對話方塊	4-40
Program 鍵群組	4-41
I/O 鍵群組	4-42
資料輸出格式	4-43
Format (Measure) 對話方塊	4-43
Format (Math/Limit) 對話方塊	4-44
Format (Trace) 對話方塊	4-44
LAN Configuration 對話方塊	4-45
DIO Configuration 對話方塊	4-45
DIO Read/Write 對話方塊	4-46
Display 鍵群組	4-47
System 鍵群組	4-48

5. 前面板操作

基本操作	5-3
變更欄位中的設定	5-3
變更對話方塊中的設定	5-4
配置各種設定	5-5
設定電源頻率	5-5
重設為初始設定	5-5
設定警告音	5-6
設定日期和時間	5-6
執行自我測試	5-6
執行自我校準	5-6
設定啟動時的動作	5-7
顯示錯誤訊息	5-7
清除錯誤緩衝區	5-7
清除時間戳記	5-7
設定自動清除時間戳記	5-7
顯示韌體修訂版本	5-7
設定 GPIB 位址	5-8
設定遠端控制指令集	5-8
設定遠端顯示模式	5-8

目錄

控制來源輸出	5-9
設定來源輸出模式	5-9
套用 DC 電壓 / 電流	5-10
停止來源輸出	5-10
設定限制 / 符合性值	5-10
設定輸出範圍	5-10
設定脈衝輸出	5-11
設定掃描輸出	5-12
設定清單掃描輸出	5-12
設定來源輸出觸發參數	5-13
設定來源等待時間	5-14
設定輸出濾波器	5-14
設定連線類型	5-15
設定低感測終端狀態	5-15
啟用或停用高電容模式	5-15
啟用或停用過電壓 / 電流防護	5-16
指定關閉輸出狀態	5-16
啟用或停用自動啟動輸出功能	5-16
啟用或停用自動關閉輸出功能	5-17
設定掃描來源的範圍模式	5-17
設定掃描方向	5-17
設定掃描後的來源輸出值	5-18
控制量測功能	5-19
啓用電阻量測	5-19
設定量測模式	5-19
執行點量測	5-20
停止量測	5-20
設定量測速度	5-20
設定量測範圍	5-21
執行掃描量測	5-21
設定量測觸發參數	5-22
設定量測等待時間	5-22
設定量測自動選取範圍操作	5-23
啟用或停用電阻補償	5-23
使用數學功能	5-24

目錄

執行限制測試	5-25
設定複合限制測試	5-25
設定個別限制測試	5-26
顯示限制測試結果	5-28
使用軌跡緩衝區	5-29
設定軌跡緩衝區	5-29
顯示統計資料	5-30
使用程式記憶體	5-31
選取程式	5-31
控制程式操作	5-31
6. 功能詳細說明	
限制 / 標準	6-3
設定標準	6-3
選取範圍模式	6-4
設定選取範圍模式	6-4
量測時間	6-5
孔徑時間	6-5
額外時間	6-5
控制來源 / 量測時序	6-5
脈衝輸出	6-7
控制脈衝輸出 / 量測時序	6-7
設定脈衝輸出	6-8
掃描輸出	6-9
設定掃描輸出	6-9
列表掃描	6-10
輸出濾波器	6-11
過電壓 / 電流保護	6-12
關閉輸出狀態	6-13
自動開啓 / 關閉輸出功能	6-14
高電容模式	6-15

目錄

電阻量測 .....	.6-16
電阻補償 .....	.6-16
數學表示式 .....	.6-17
預先定義的數學表示式 .....	.6-17
表示式中使用到的資源 .....	.6-18
限制測試 .....	.6-20
軌跡緩衝區 .....	.6-23
程式記憶體 .....	.6-25
通道群組 .....	.6-26
觸發系統 .....	.6-27
觸發來源 .....	.6-27
裝置動作 .....	.6-29
觸發輸出 .....	.6-30
同步裝置動作 .....	.6-31
互鎖功能 .....	.6-32
過溫度保護 .....	.6-33
初始設定 .....	.6-34

1

入門

入門

本章說明 Agilent B2900 的基本操作方法。在瞭解有關 B2900 的各項細節之前，我們先來簡單試用 B2900 來源 / 量測裝置。這項操作只需要用到 B2900 與電源線。在操作期間，請開啓量測終端。

本章內容包括下列幾節：

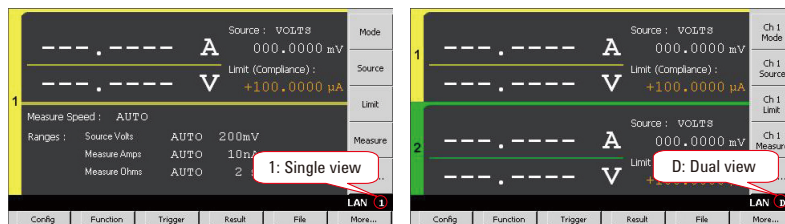
- 「套用 DC 輸出」
- 「執行點量測」
- 「執行掃描量測」
- 「操作提示」
- 「操作摘要」

附註

開啓 B2900

1. 將電源線一端插入 B2900 后面板的 AC 輸入端子 (插座)，另一端則連接到您所在位置的 AC 電源插座。
2. 按下前面板上的線路開關 。

B2900 即會啓動並執行自我測試。在 B2900 正常開機後，前方的 LCD 面板畫面顯示如下：若是單通道模式，畫面爲單一檢視，而雙通道模式的畫面則爲雙重檢視。



附註

連接 DUT

若要連接您的受測裝置，請參閱第 3-10 頁上的「連接 DUT」。



套用 DC 輸出

B2900 可做為 DC 電壓來源或電流來源。執行下列步驟，將 B2900 設為電壓來源，套用值為 +500 mV。

步驟 1. 設定來源模式 (電壓輸出)

1. 按下 **[Mode]** 輔助鍵選擇 1-ch 模式，或按下 **[Ch1 Mode]** 輔助鍵來選擇 2-ch 模式。

此時欄位指標即會顯示在 Source 模式，並將狀態變更為 EDIT (綠色)。狀態資訊將顯示 **EDIT**。

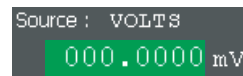
2. 按下 **[VOLTS (V)]** 輔助鍵，或使用旋鈕或箭頭鍵  和  指定模式，並按下旋鈕，固定設定值。

欄位指標會將狀態變更為 MOVE (藍色)。同時狀態資訊區域會顯示



步驟 2. 設定 Source 值 (電壓輸出值)

1. 按下 **[Source]** 輔助鍵選擇 1-ch 模式，或按下 **[Ch1 Source]** 輔助鍵來選擇 2-ch 模式，或使用旋鈕或箭頭鍵，將欄位指標移到 Source 值，並按下旋鈕，此時欄位指標即會顯示在 Source 值，並將狀態變更為 EDIT (綠色)。



2. 您可依順時針方向轉動旋鈕來增加值的大小，或依逆時針方向轉動旋鈕來減少值的大小，這樣便可設定您想要的值。

如果您按下箭頭鍵，數字指標就會顯示在某個數字上。此時，轉動旋鈕可變更數字的值或移動小數點 (若指標位在小數點上)。

3. 按下旋鈕以固定設定值。欄位指標會將狀態變更為 MOVE (藍色)。

同時，您也可使用數字 /alpha 鍵以及裝置的輔助鍵來設定 Source 值和 Limit 值，如下步驟所示。

入門

套用 DC 輸出

以下範例中，Source 值設為 +500 mV。

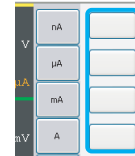


步驟 3. 設定 Limit 值 (標準電流)

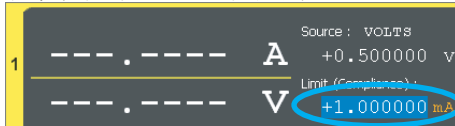
1. 按下 [Limit] 輔助鍵選擇 1-ch 模式，或按下 [Ch1 Limit] 輔助鍵選擇 2-ch 模式，或使用旋鈕或箭頭鍵，將欄位指標移到 Limit 值，並按下旋鈕，此時欄位指標即會顯示在 Limit 值，並將狀態變更為 EDIT (綠色)。




2. 使用旋鈕、箭頭鍵或數字 /alpha 鍵 來設定值。
3. 按下裝置輔助鍵的任一鍵來設定裝置，並固定設定值。欄位指標會將狀態變更為 MOVE (藍色)。




以下範例中，Limit 值設為 1 mA。



步驟 4. 啓用通道

按下 [Ch 1]  開關來啓用通道 1。此時開關會變為綠色。通道 1 便會開始套用 Source 值所指定的電壓。

步驟 5. 停用通道

按下 [Ch 1]  開關來停用通道 1。此時開關就會關閉。

執行點量測


B2900 可做為 DC 電壓表或電流表。以下為執行單點電流量測的程序。

步驟 1. 設定量測模式 (電流量測)



按下 [Measure] 輔助鍵選擇 1-ch 模式，或按下 [Ch1 Measure] 輔助鍵選擇 2-ch 模式，接著按下 [AMPS (I)] 輔助鍵。

同時，您也可使用旋鈕和箭頭鍵來設定量測模式和 Source 值，如「套用 DC 輸出」中所顯示。

步驟 2. 啟用通道

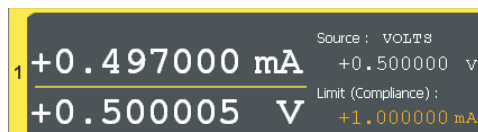
按下 [Ch 1]  開關來啟用通道 1。此時開關會變為綠色。通道 1 便會開始套用 Source 值所指定的電壓。

步驟 3. 開始量測


- 按下  鍵開始進行單一 (單次) 量測。此時會執行一次點量測。
- 按下  鍵開始進行重複 (連續) 量測。此時會重複執行點量測。

量測結果會顯示在 LCD 左側區域中。

以下範例顯示的是在通道 1 的 [High Force] 與 [Low Force] 終端間連接 1 kΩ 電阻的量測結果。



步驟 4. 停用通道

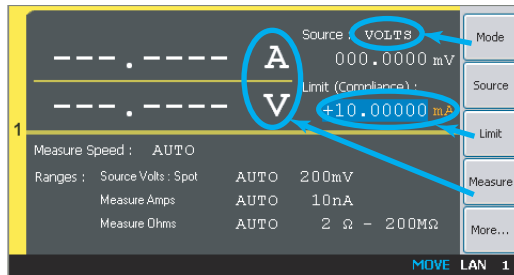
按下 [Ch 1]  開關來停用通道 1。此時開關就會關閉。

執行掃描量測

B2900 可支援掃描量測。下列範例使用步階掃描電壓，並在每個位階電壓測量電流。

- 步驟 1.** 按下 **View** 鍵來顯示單一檢視。
- 步驟 2.** 依「套用 DC 輸出」和「執行點量測」中所示，設定 Source 模式、Limit 值以及量測模式。

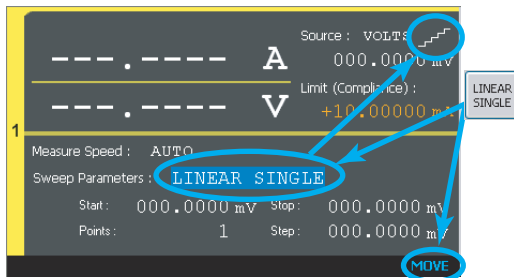
以下範例會設定電壓輸出、10 mA limit 值以及電流和電壓量測。



步驟 3. 設定掃描參數

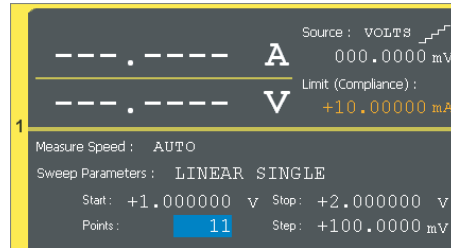
1. 按下 **[More]** 輔助鍵來變更輔助鍵。
2. 按下 **[Show Sweep]** 輔助鍵來顯示掃描設定參數。
3. 按下旋鈕，將狀態變更為 EDIT (綠色)。
4. 按下 **[LINEAR SINGLE]** 輔助鍵來設定線性單次掃描模式。

電源形狀指標會顯示步階圖示，且欄位指標會將狀態變更為 MOVE (藍色)。



5. 使用旋鈕、箭頭鍵或數字 /alpha 鍵來設定 [Start] (掃描開始值)、[Stop] (掃描停止值) 以及 [Step] (掃描位階值) 或 [Points] (掃描位階數)。

以下範例中，[Start] 設為 1 V、[Stop] 設為 2 V、[Points] 設為 11。



步驟 4. 按下 **View** 鍵來顯示圖形檢視。

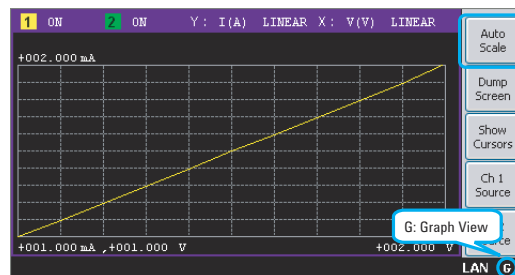
步驟 5. 啟用通道

按下 [Ch 1] **On/Off** 開關來啟用通道 1。此時開關會變為綠色。通道 1 便會開始套用 Source 值所指定的電壓。

步驟 6. 按下 **Trigger** 鍵開始進行單一 (單次) 量測。此時會執行一次掃描量測。而量測結果會顯示於圖表中。

步驟 7. 按下 [**Auto Scale**] 輔助鍵，在圖形刻度中固定軌跡。

以下範例顯示的是在通道 1 的 [High Force] 與 [Low Force] 終端間連接 1 kΩ 電阻的量測結果。



步驟 8. 停用通道

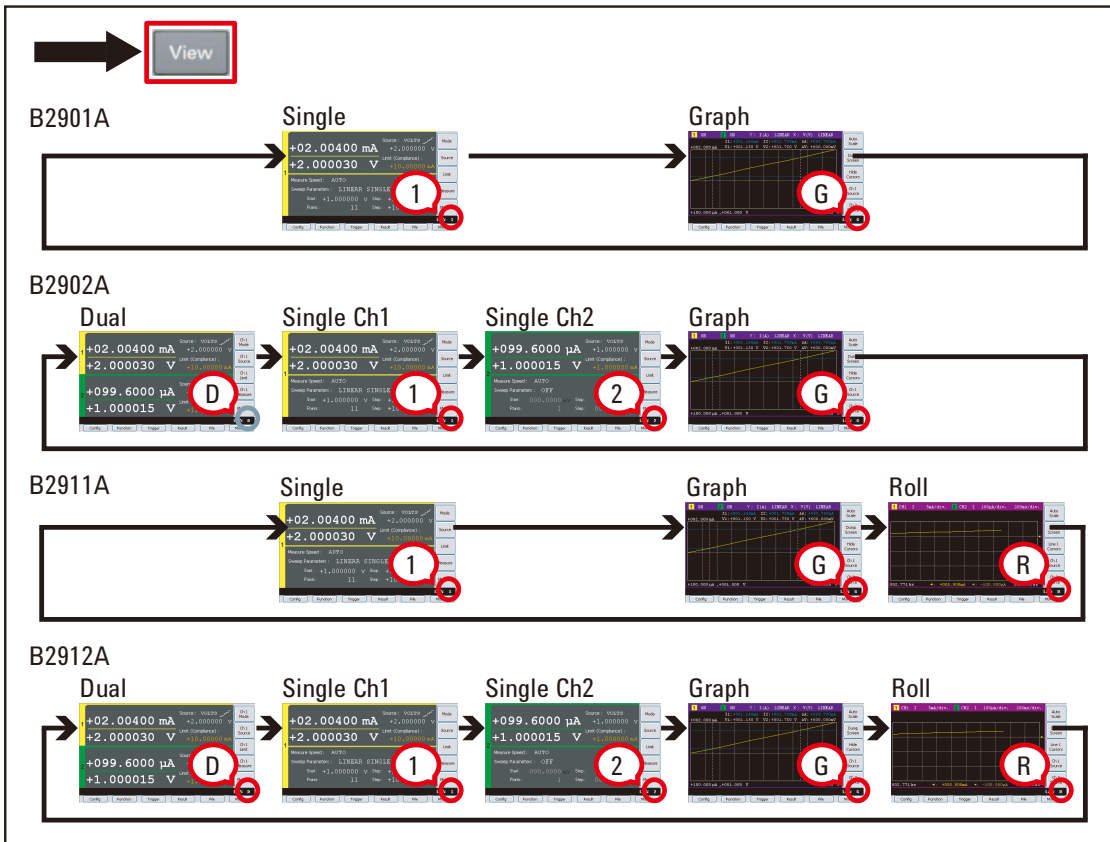
按下 [Ch 1] **On/Off** 開關來停用通道 1。此時開關就會關閉。

操作提示

本節提供操作按鍵的提示，並介紹 B2900 的狀態資訊。

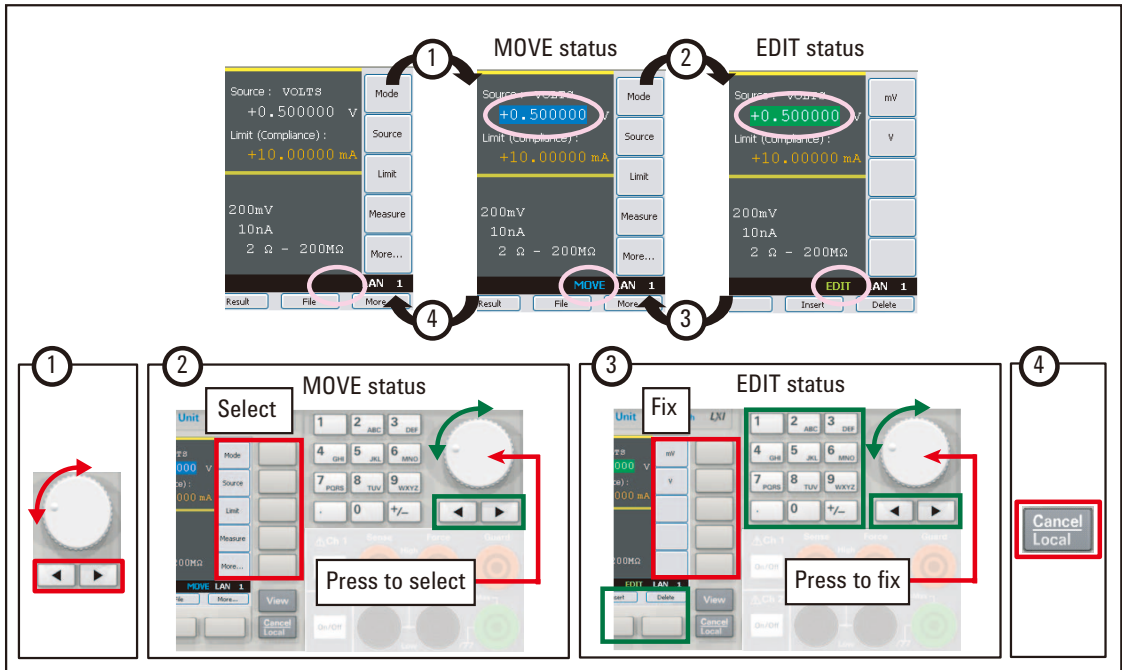
- 「變更檢視模式」
- 「編輯設定」
- 「狀態資訊」

圖 1-1 變更檢視模式



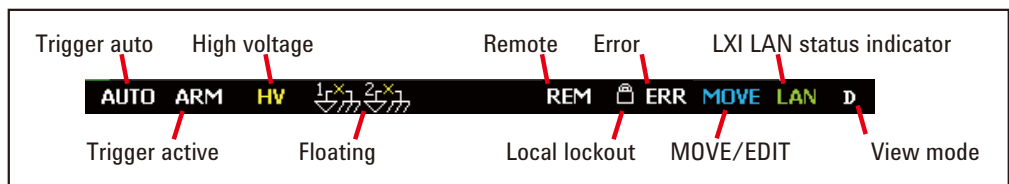
如需有關檢視模式的詳細資訊，請參閱第 4-5 頁上的「顯示鍵和輔助鍵」。

圖 1-2 編輯設定



如需有關前面板按鈕的詳細資訊，請參閱第 4-3 頁上的「硬體鍵和旋鈕」。

圖 1-3 狀態資訊



如需有關狀態資訊的詳細資訊，請參閱第 4-22 頁上的「狀態資訊」。

操作摘要

本節列出 B2900 前面板操作的摘要。

- 「基本操作」
- 「通道設定」
- 「來源設定」
- 「量測設定」
- 「顯示設定」
- 「檔案操作」
- 「其他功能」
- 「介面設定」
- 「系統設定與操作」

如需有關前面板操作的詳細資訊，請參閱第 4 章「前面板參考資訊」

表 1-1 基本操作

工作	對應的前面板按鍵
開啓 / 關閉 B2900	線路開關
變更顯示模式	[View] 鍵
啓用 / 停用指定通道	Ch 1 [On/Off] 開關或 Ch 2 [On/Off] 開關
取消前一項設定操作	[Cancel/Local] 鍵
返回功能鍵或軟鍵的上一層選單	[Cancel/Local] 鍵
由遠端狀態返回本機狀態	[Cancel/Local] 鍵
開始進行單一 (單次) 量測	[Trigger] 鍵
開始進行重複 (連續) 量測	[Auto] 鍵
移動欄位指標	旋鈕或箭頭鍵
移動數字指標	旋鈕或箭頭鍵
切換 EDIT/MOVE 狀態	設定欄位上的旋鈕
選取設定值	輔助鍵、旋鈕或箭頭鍵

表 1-2 通道設定

工作	對應的前面板按鍵
啓用 / 停用指定通道	Ch 1 [On/Off] 開關或 Ch 2 [On/Off] 開關
選取感測類型；兩線式或四線式	[Config] > [Source] > [Connection] 功能鍵
選取低終端狀態；接地或浮動	[Config] > [Source] > [Connection] 功能鍵
啓用 / 停用高電容模式	[Config] > [Source] > [Connection] 功能鍵
啓用 / 停用過電壓 / 電流保護	[Config] > [Source] > [Connection] 功能鍵
啓用 / 停用電阻補償	[Config] > [Measure] > [R Compen] 功能鍵
啓用 / 停用 2 通道同步操作	[Config] > [Common] > [Group] 功能鍵

表 1-3 來源設定

工作	對應的前面板按鍵
啓用 / 停用來源輸出	Ch 1 [On/Off] 開關或 Ch 2 [On/Off] 開關
選取來源輸出模式	[Mode]、[Ch1 Mode] 或 [Ch2 Mode] 輔助鍵
設定來源輸出值	[Source]、[Ch1 Source] 或 [Ch2 Source] 輔助鍵
設定限制 / 標準值	[Limit]、[Ch1 Limit] 或 [Ch2 Limit] 輔助鍵
設定恆定來源選取範圍模式	[Speed] 輔助鍵或是單一檢視中的 [Hide Sweep]/[Pulse]/ [Trigger] 輔助鍵
設定掃描電源	單一檢視中的 [Show Sweep] 輔助鍵
設定清單掃描來源	在 EDIT 狀態下編輯 [LIST sweep Start]/[Stop]/[Points] 欄位的輔助鍵
設定掃描來源選取範圍模式	[Config] > [Source] > [Sweep] 功能鍵
設定掃描方向	[Config] > [Source] > [Sweep] 功能鍵
設定掃描後來源輸出值	[Config] > [Source] > [Sweep] 功能鍵
設定脈衝來源	單一檢視中的 [Show Pulse] 輔助鍵
設定來源等待時間	[Config] > [Common] > [Wait] 功能鍵
設定輸出濾波器	[Config] > [Source] > [Filter] 功能鍵
選取輸出關閉狀態	[Config] > [Source] > [Connection] 功能鍵
啓用 / 停用自動輸出開啓	[Config] > [Source] > [Connection] 功能鍵
啓用 / 停用自動輸出關閉	[Config] > [Source] > [Connection] 功能鍵

表 1-4 量測設定

工作	對應的前面板按鍵
啓用 / 停用指定通道	Ch 1 [On/Off] 開關或 Ch 2 [On/Off] 開關
選取量測模式	[Measure]、[Ch1 Measure] 或 [Ch2 Measure] 輔助鍵
設定量測速度	單一檢視中的 [Speed] 輔助鍵
設定量測選取範圍模式	[Speed] 輔助鍵或是單一檢視中的 [Hide Sweep]/[Pulse]/ [Trigger] 輔助鍵
定義自動選取範圍操作	[Config] > [Measure] > [Ranging] 功能鍵
設定量測等待時間	[Config] > [Common] > [Wait] 功能鍵

表 1-5 顯示設定

工作	對應的前面板按鍵
變更顯示模式	[View] 鍵
變更色彩設定	[Display] > [Color] 功能鍵
啓用放大顯示	[Display] > [Zoom] > [ON] 功能鍵
停用放大顯示	放大顯示狀態的 [Zoom Out] 輔助鍵
若要變更資料位元	[Display] > [Digits] 功能鍵
啓用 / 停用遠端環境的前面板顯示	[Display] > [Remote] 功能鍵

表 1-6 檔案操作

工作	對應的前面板按鍵
將量測結果資料儲存到 USB 記憶體	[File] > [Save] > [Measure] 功能鍵
將數學結果資料儲存到 USB 記憶體	[File] > [Save] > [Math] 功能鍵
將限制測試結果資料儲存到 USB 記憶體	[File] > [Save] > [Limit Test] 功能鍵
將軌跡緩衝區結果資料儲存到 USB 記憶體	[File] > [Save] > [Trace] 功能鍵

工作	對應的前面板按鍵
將系統設定資料儲存到 USB 記憶體	[File] > [Save] > [Config] 功能鍵
將圖形畫面儲存到 USB 記憶體	圖形檢視或捲動檢視中的 [Dump Screen] 輔助鍵
從 USB 記憶體載入系統設定資料	[File] > [Load] > [Config] 功能鍵
從 USB 記憶體載入清單掃描資料	在 EDIT 狀態下編輯 [LIST sweep Start]/[Stop]/[Points] 欄位的輔助鍵

表 1-7 其他功能

工作	對應的前面板按鍵
查看量測結果	[Result] > [Measure] 功能鍵
使用數學表示式	[Function] > [Math] 功能鍵
查看數學結果	[Result] > [Measure] 功能鍵
設定限制測試	[Function] > [Limit Test] 功能鍵
查看限制測試結果	[Result] > [Limit Test] 功能鍵
設定軌跡緩衝區	[Function] > [Trace] 功能鍵
查看軌跡統計結果	[Result] > [Trace] 功能鍵
選取程式記憶體	[Program] > [Catalog] 功能鍵
控制程式記憶體	[Program] > [Control] 功能鍵
簡易設定觸發參數	單一檢視中的 [Show Trigger] 輔助鍵
詳細設定觸發參數	[Function] > [Trigger] > [Config] 功能鍵
控制觸發系統	[Function] > [Trigger] > [Initiate]/[Abort]/[Immediate] 功能鍵

表 1-8 介面設定

工作	對應的前面板按鍵
指定量測資料元素	[I/O] > [Format] > [Measure] 功能鍵
指定數學與限制測試資料元素	[I/O] > [Format] > [Math]/[Limit] 功能鍵
指定軌跡統計資料元素	[I/O] > [Format] > [Trace] 功能鍵
選取資料輸出格式	[I/O] > [Format] > [Data Type] 功能鍵
啟用 / 停用二進元資料的位元組掃描	[I/O] > [Format] > [Byte Swap] 功能鍵
設定 LAN 配置	[I/O] > [LAN] > [Config] 功能鍵
查看 LAN 介面狀態	[I/O] > [LAN] > [Status] 功能鍵
重設所有 LAN 連線	[I/O] > [LAN] > [Reset] 功能鍵
將 LAN 設定設為預設值	[I/O] > [LAN] > [Default] 功能鍵
查看 USB 介面狀態	[I/O] > [USB] 功能鍵
設定 GPIB 位址	[I/O] > [GPIB] 功能鍵
查看 GPIB 介面狀態	[I/O] > [GPIB] 功能鍵
設定數位 I/O 的配置	[I/O] > [DIO] > [Config] 功能鍵
讀取 / 寫入值集合至數位 I/O	[I/O] > [DIO] > [R/W] 功能鍵

表 1-9 系統設定與操作

工作	對應的前面板按鍵
設定電源線頻率	[System] > [PLC] 功能鍵
初始化 B2900	[System] > [Reset] 功能鍵
執行自我校正	[System] > [Cal/Test] > [Self-Cal] 功能鍵
執行自我測試	[System] > [Cal/Test] > [Self-Test] 功能鍵
檢查錯誤	[System] > [Error] > [Log] 功能鍵

入門
操作摘要

工作	對應的前面板按鍵
清除錯誤	[System] > [Error] > [Clear] 功能鍵
清除時間戳記	[System] > [Timestamp] > [Clear] 功能鍵
設定自動清除時間戳記	[System] > [Timestamp] > [Auto CLR] 功能鍵
設定啟動操作	[System] > [More] > [Start-up] 功能鍵
啓用 / 停用嗶聲與聲音	[System] > [More] > [Sound] 功能鍵
選取遠端控制指令集	[System] > [More] > [SCPI] 功能鍵
設定日期和時間	[System] > [More] > [Info.] > [Date/Time] 功能鍵
執行韌體更新	[System] > [More] > [Info.] > [Update] > [Firmware] 功能鍵
執行示範	[System] > [More] > [Info.] > [Demo.] 功能鍵

簡介

本章說明 Agilent B2900 的基本功能與特色，內容包含下列各節：

- 「Agilent B2900 系列」
- 「前視圖」
- 「後視圖」
- 「來源 / 量測裝置」
- 「規格」
- 「操作與功能」
- 「軟體與驅動程式」
- 「配件」
- 「選擇項目」

Agilent B2900 系列

Agilent B2900 是精準度來源 / 量測裝置 (SMU) 系列產品。B2900 備有 LCD、前面板按鍵和旋鈕，供您調整電壓 / 電流，或是量測電壓 / 電流 / 電阻。B2900 還可支援數種不同功能，例如掃描輸出、脈衝輸出、任意波形產生、限制測試、軌跡緩衝區、數學表示式與圖形繪製。因此，B2900 可做為 DC (恆定) 電壓 / 電流源、掃描電壓 / 電流源、脈衝產生器、任意波形產生器與萬用電表。

B2900 系列包含下列產品。

表 2-1

Agilent 2900 系列

型號	SMU 通道數	有效集合與量測值			
		最小解析度		最大電流	最大電壓
		組	量測		
B2901A	1	1 pA , 1 μ V	0.1 pA , 0.1 μ V	DC : \pm 3.03 A 脈衝 : \pm 10.5 A	\pm 210 V
B2902A	2				
B2911A	1	0.01 pA , 0.1 μ V			
B2912A	2				

B2900 是 LAN eXtended 介面類別 C (LXI-C) 標準儀器。

前視圖

本節說明 Agilent B2900 系列的前視圖。



- 線路開關
開啓或關閉儀器。
- Display
顯示電源設定、量測結果、狀態資訊等資訊。如需更多詳細資訊，請參閱第 4 章「前面板參考資訊」。
- Trigger 鍵
開始進行單一（單次）量測或初始觸發系統。如果正在進行重複（連續）量測，請先停止重複量測。
單一量測會使用設定為通道的 DC 偏壓輸出、梯形掃描輸出、脈衝偏壓輸出或脈衝掃描輸出執行。一個單一量測最多可包含 100000 個量測點。
開始進行單一量測後就會清除資料緩衝區（最多 100000 筆資料），並將最後一次單一量測結果儲存在緩衝區中。量測結果會顯示在 [Single] 檢視、[Dual] 檢視、[Graph] 檢視或 [Roll] 檢視中。

附註

如果量測未正確執行，請檢查觸發設定。觸發類型必須設定為 [AUTO]，或者必須正確設定觸發計數 ([Count])。請參閱第 4-15 頁的「觸發參數」。

- **Auto 鍵**
開始進行重複量測。如果正在進行重複量測，請先停止重複量測。
重複量測會使用 [Source] 值的 DC 偏壓輸出執行。而量測結果會顯示在 [Single] 檢視、[Dual] 檢視或 [Roll] 檢視中。重複量測結果不會儲存在緩衝區中。
- **USB-A 端子**
用於連接 USB 記憶體。拔除 USB 記憶體後，請先等待 10 秒再將其重新連接，或連接新的 USB 記憶體。

注意

在 USB 記憶體正在進行存取的狀態下關閉儀器，可能會對裝置造成損害。

- **功能鍵**
顯示器下方有六個功能鍵。這些功能鍵已指定為軟鍵：[Config]、[Function]、[Trigger]、[Result]、[File]、[Program]、[I/O]、[System] 以及 [More]。如需更多詳細資訊，請參閱第 4 章「前面板參考資訊」。
- **輔助鍵**
顯示器右方有五個輔助鍵。這些輔助鍵是針對幾種軟鍵所設計，例如 [Mode]、[Source]、[Limit]、[Measure] 和 [More]。軟鍵的指派取決於顯示模式：單一 (Single) 檢視、圖形 (Graph) 檢視、捲動 (Roll) 檢視與雙重 (Dual) 檢視。如需更多詳細資訊，請參閱第 4 章「前面板參考資訊」。
- **View 鍵**
變更顯示模式。按下按鍵，即可依如下所示，變更模式。

在 B2901A 機型上	Single → Graph → (返回至 Single)
在 B2902A 機型上	Dual → 通道 1 的 Single → 通道 2 的 Single → Graph → (返回至 Dual)
在 B2911A 機型上	Single → Graph → Roll → (返回至 Single)
在 B2912A 機型上	Dual → 通道 1 的 Single → 通道 2 的 Single → Graph → Roll → (返回至 Dual)
- **Cancel / Local 鍵**
如果儀器處於本機狀態，則會取消設定操作。如果儀器處於遠端狀態，則會讓儀器返回至本機狀態。
- **數字 /alpha 按鍵**
用於輸入欄位指標指定之設定參數的數值，例如電源輸出值、限制 (標準) 值，以及訊息等。

簡介

前視圖

- 旋鈕

如果欄位指標處於 MOVE (藍色) 狀態，請旋轉旋鈕，使其移至指標處。同時請按下旋鈕以固定指標位置，並將指標狀態變更為 EDIT (綠色)。

如果欄位指標處於 EDIT (綠色) 狀態，請旋轉旋鈕，改變指標所指定的設定參數值。同時請按下旋鈕以固定值，並將指標狀態變更為 MOVE (藍色)。

- 左鍵和右鍵

如果欄位指標處於 MOVE (藍色) 狀態，按下這兩個鍵可移動指標。

如果欄位指標處於 EDIT (綠色) 狀態，請按下這兩個鍵可改變指標所指定的設定參數值。

如果欄位指標在數字值輸入欄位上處於 EDIT (綠色) 狀態，按下這兩個鍵可將指標變更為位數指標。



- On/Off 開關

用於啟用或停用 SMU 通道。如果是處於輸出狀態則關閉通道，即使是處於遠端狀態。1 通道模式為一個開關，2 通道模式則為兩個開關。

如果已啟用通道，則開關會轉為綠色。

如果通道處於高電壓狀態，則開關會轉為紅色。



- 通道 1 來源 / 量測終端

SMU 通道 1 的終端。[High Force]、[Low Force]、[High Sense]、[Low Sense]、[Guard] 與機箱接地如需更多詳細資訊，請參閱第 3-10 頁的「連接 DUT」。

注意

絕對不要將 [Guard] 終端連接到任何輸出，包括電路共基極、機箱接地或其他任何 [Guard] 終端，否則會對 B2900 造成損壞。

注意

請勿對機箱接地終端套用電流，否則會對 B2900 造成損壞。

後視圖

本節說明 Agilent B2900 系列的後視圖。



- 通道 2 來源 / 量測終端

僅適用於 2 通道模式。SMU 通道 2 的終端。[High Force]、[Low Force]、[High Sense]、[Low Sense]、[Guard] 與機箱接地如需更多詳細資訊，請參閱第 3-10 頁的「連接 DUT」。

注意

絕對不要將 [Guard] 終端連接到任何輸出，包括電路共基極、機箱接地或其他任何 [Guard] 終端，否則會對 B2900 造成損壞。

注意

請勿對機箱接地終端套用電流，否則會對 B2900 造成損壞。

- GPIB 介面接頭
使用 Agilent 82357A/B USB/GPIB 介面或 Agilent 10833A/B/C/D GPIB 纜線連接外部電腦或設備。
- 冷卻風扇
- AC 輸入端子
AC 電源線連接到這個插座。
- LAN 介面端子
連接至 10/100 Base-T 介面。左 LED 表示活動。右 LED 表示連接完整性。

簡介

後視圖

- USB-B 端子
連接至 USB 介面。
- 數位 I/O 端子
適用於一般用途 I/O (GPIO) 的 DSUB 25 針母端子。可用來觸發輸入 / 輸出終端，或做為處理器的介面等等。如需更多詳細資訊，請參閱第 3-29 頁的「使用數位 I/O」。

插腳 16 和 24 及插腳 17 和 25 保留供互鎖功能使用。在終端開啓的情況下，儀器輸出僅限於 ± 42 V。請務必先將終端連接到 16442B 測試配件或另一個 DUT 介面，才可執行量測。如果您沒有使用 16442B，請安裝聯鎖電路。如需如何安裝互鎖電路的詳細資訊，請參閱第 3-19 頁的「安裝聯鎖電路」。

警告

在聯鎖終端關閉的狀態下，[High Force]、[Guard] 與 [High Sense] 終端可能產生直逼 SMU 最大電壓值的危險電壓。

附註

序號

使用 Agilent Technologies 的電話支援計畫時，必須知道儀器的序號。序號標籤位於儀器的底部。

來源 / 量測裝置

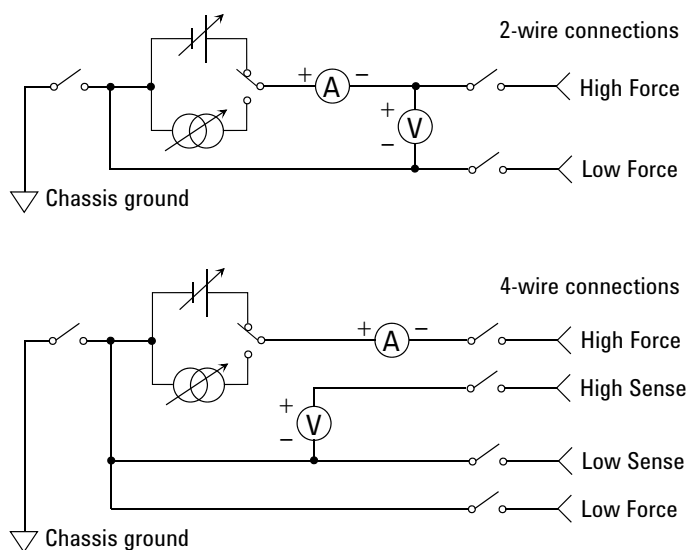
來源 / 量測裝置 (SMU) 可使用電壓或電源，且可量測電流或電壓。

圖 2-1 顯示簡化的 SMU 電路圖解。您可利用 SMU 來執行下列操作：

- 套用電壓與量測電流
- 套用電流與量測電壓
- 套用電壓與量測電壓
- 套用電流與量測電流

圖 2-1

簡化版 SMU 電路圖



量測參數

B2900 支援下列量測參數：

- 電流
- 電壓
- 電阻
- 電力

電阻資料的指定公式為 $\text{電阻} = V_{\text{meas}}/I_{\text{meas}}$ 。

功率資料的指定公式為 $\text{功率} = V_{\text{meas}} \times I_{\text{meas}}$ 。

在上述公式中， V_{meas} 表示電壓量測資料， I_{meas} 表示電流量測資料。

如需使用電阻補償的詳細資訊，請參閱第 6-16 頁的「電阻補償」。

限制 / 標準

B2900 的標準功能可限制輸出電壓或電流，防止受測裝置遭到損壞。您可在 SMU 套用電壓時，指定電流限制 / 標準。您可在 SMU 套用電流時，指定電壓限制 / 標準。如需有關限制 / 標準的詳細資訊，請參閱第 6-3 頁的「限制 / 標準」。

輸出與量測範圍

本節說明 Agilent B2900 系列的標準規格。

- 最大電壓與電流：請參閱圖 2-2。
- 最大功率：31.8 W
- 輸出 / 量測值與解析度：請參閱表 2-2 到表 2-7。

圖 2-2

輸出與量測範圍

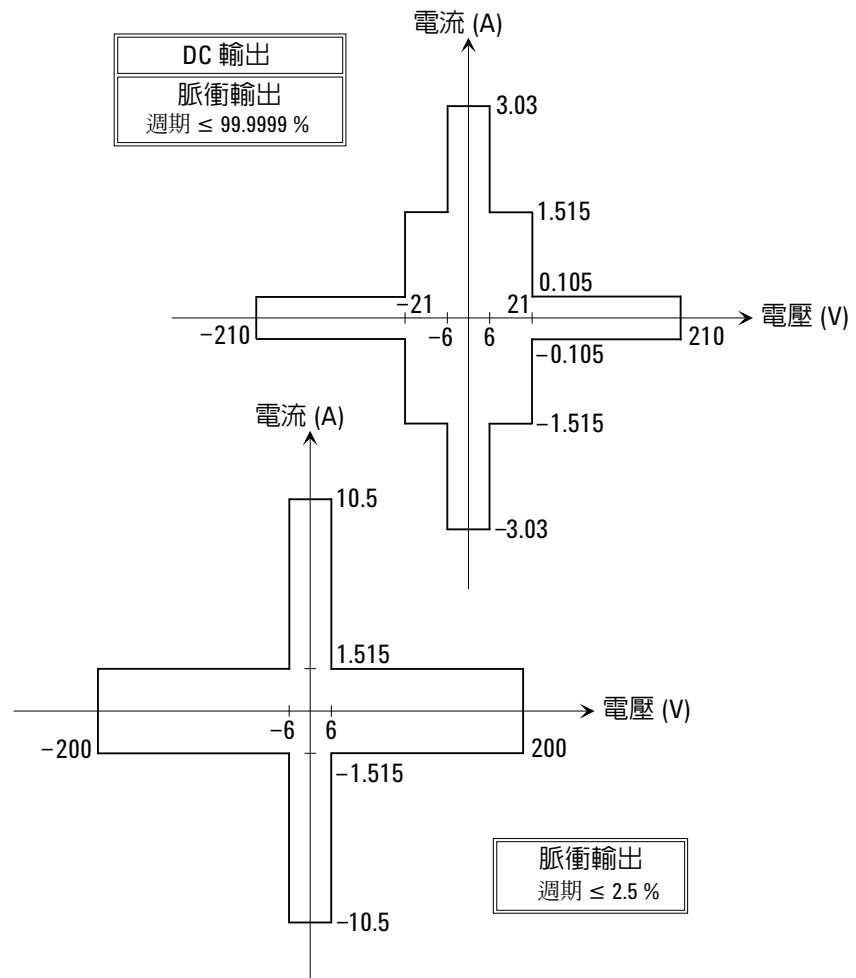


表 2-2 電流輸出範圍

範圍值	設定解析度		DC 輸出電流或脈衝 峰值 / 基極電流 ^{a b}	最大電壓		脈波寬度 t ^c		
	B2901A B2902A	B2911A B2912A		DC 輸出	脈衝 輸出			
10 nA ^d	—	10 fA	$0 \leq |I| \leq 10.5 \text{ nA}$	±210 V	±210 V	$50 \mu\text{s} \leq t \leq t_{\text{max}}$		
100 nA	1 pA	100 fA	$0 \leq |I| \leq 105 \text{ nA}$					
1 μA	10 pA	1 pA	$0 \leq |I| \leq 1.05 \mu\text{A}$					
10 μA	100 pA	10 pA	$0 \leq |I| \leq 10.5 \mu\text{A}$					
100 μA	1 nA	100 pA	$0 \leq |I| \leq 105 \mu\text{A}$					
1 mA	10 nA	1 nA	$0 \leq |I| \leq 1.05 \text{ mA}$					
10 mA	100 nA	10 nA	$0 \leq |I| \leq 10.5 \text{ mA}$					
100 mA	1 μA	100 nA	$0 \leq |I| \leq 105 \text{ mA}$					
1 A	10 μA	1 μA	$0 \leq |I| \leq 105 \text{ mA}$	±21 V	±21 V	$50 \mu\text{s} \leq t \leq t_{\text{max}}$		
			$105 \text{ mA} < |I| \leq 1.05 \text{ A}$					
$0 \leq |I| \leq 1.05 \text{ A}$			—	±200 V	$50 \mu\text{s} \leq t \leq 2.5 \text{ ms}$			
$0 \leq |I| \leq 1.05 \text{ A}$			—	±180 V	$50 \mu\text{s} \leq t \leq 10 \text{ ms}$			
1.5 A			$0 \leq |I| \leq 105 \text{ mA}$	±210 V	±210 V		$50 \mu\text{s} \leq t \leq t_{\text{max}}$	
			$105 \text{ mA} < |I| \leq 1.515 \text{ A}$	±21 V	±21 V			
			$0 \leq |I| \leq 1.515 \text{ A}$	—	±200 V			$50 \mu\text{s} \leq t \leq 2.5 \text{ ms}$
			$0 \leq |I| \leq 1.05 \text{ A}$	—	±180 V			$50 \mu\text{s} \leq t \leq 10 \text{ ms}$
3 A	100 μA	10 μA	$0 \leq |I| \leq 105 \text{ mA}$	±210 V	±210 V	$50 \mu\text{s} \leq t \leq t_{\text{max}}$		
			$105 \text{ mA} < |I| \leq 1.515 \text{ A}$	±21 V	±21 V			
			$1.515 \text{ A} < |I| \leq 3.03 \text{ A}$	±6 V	±6 V			
10 A			$0 \leq |I| \leq 10.5 \text{ A}$	—	±6 V	$50 \mu\text{s} \leq t \leq 1 \text{ ms}$		
			$0 \leq |I| \leq 1.515 \text{ A}$	—	±200 V	$50 \mu\text{s} \leq t \leq 2.5 \text{ ms}$		
			$0 \leq |I| \leq 1.05 \text{ A}$	—	±180 V	$50 \mu\text{s} \leq t \leq 10 \text{ ms}$		

- 表 2-4 說明使用通道 1 和 2 進行 $50 \mu\text{s} \leq t \leq t_{\text{max}}$ ($=99.9999 \text{ ks}$) 的 DC 輸出或脈衝輸出時的限制。
- 脈衝為 $50 \mu\text{s} \leq t \leq 1 \text{ ms}$ 的最大基極電流為 500 mA，而脈衝為 $50 \mu\text{s} \leq t \leq 2.5 \text{ ms}$ 或 $50 \mu\text{s} \leq t \leq 10 \text{ ms}$ 的最大基極電流為 50 mA。
- 脈衝為 $50 \mu\text{s} \leq t \leq t_{\text{max}}$ 的最長工作週期為 99.9999 %，而脈衝為 $50 \mu\text{s} \leq t \leq 1 \text{ ms}$ 、 $50 \mu\text{s} \leq t \leq 2.5 \text{ ms}$ 或 $50 \mu\text{s} \leq t \leq 10 \text{ ms}$ 的最長工作週期為 2.5 %。
- 適用於 B2911A 和 B2912A。不適用於 B2901A 和 B2902A。

表 2-3 電壓輸出範圍

範圍值	設定解析度		DC 輸出電壓或脈衝峰值 / 基極電壓	最大電流 ^a		脈波寬度 t ^b
	B2901A B2902A	B2911A B2912A		DC 輸出	脈衝輸出	
0.2 V	1 μV	0.1 μV	$0 \leq |V| \leq 0.21 \text{ V}$	$\pm 3.03 \text{ A}$	$\pm 3.03 \text{ A}$ with $50 \mu\text{s} \leq t \leq t_{\text{max}}$ $\pm 10.5 \text{ A}$ with $50 \mu\text{s} \leq t \leq 1 \text{ ms}$	
2 V	10 μV	1 μV	$0 \leq |V| \leq 2.1 \text{ V}$			
20 V	100 μV	10 μV	$0 \leq |V| \leq 6 \text{ V}$			
			$6 \text{ V} < |V| \leq 21 \text{ V}$	$\pm 1.515 \text{ A}$	$\pm 1.515 \text{ A}$ with $50 \mu\text{s} \leq t \leq t_{\text{max}}$	
200 V	1 mV	100 μV	$0 \leq |V| \leq 6 \text{ V}$	$\pm 3.03 \text{ A}$	$\pm 3.03 \text{ A}$ with $50 \mu\text{s} \leq t \leq t_{\text{max}}$ $\pm 10.5 \text{ A}$ with $50 \mu\text{s} \leq t \leq 1 \text{ ms}$	
			$6 \text{ V} < |V| \leq 21 \text{ V}$	$\pm 1.515 \text{ A}$	$\pm 1.515 \text{ A}$	50 $\mu\text{s} \leq t \leq t_{\text{max}}$
			$21 \text{ V} < |V| \leq 210 \text{ V}$	$\pm 105 \text{ mA}$	$\pm 105 \text{ mA}$	
			$0 \leq |V| \leq 180 \text{ V}$	—	$\pm 1.05 \text{ A}$	50 $\mu\text{s} \leq t \leq 10 \text{ ms}$
			$0 \leq |V| \leq 200 \text{ V}$	—	$\pm 1.515 \text{ A}$	50 $\mu\text{s} \leq t \leq 2.5 \text{ ms}$

- 表 2-4 說明使用通道 1 和 2 進行 $50 \mu\text{s} \leq t \leq t_{\text{max}}$ ($=99.9999 \text{ ks}$) 的 DC 輸出或脈衝輸出時的限制。
- 脈衝為 $50 \mu\text{s} \leq t \leq t_{\text{max}}$ 的最長工作週期為 99.9999 %，而脈衝為 $50 \mu\text{s} \leq t \leq 1 \text{ ms}$ 、 $50 \mu\text{s} \leq t \leq 2.5 \text{ ms}$ 或 $50 \mu\text{s} \leq t \leq 10 \text{ ms}$ 的最長工作週期為 2.5 %。

表 2-4 使用通道 1 和 2 的限制

通道 1 電壓 V1	通道 2 電壓 V2	電流限制 ^a
$0 < |V1| \leq 6 \text{ V}$	$0 < |V2| \leq 6 \text{ V}$	$I1 + I2 \leq 4 \text{ A}$
	$6 \text{ V} < |V2| \leq 21 \text{ V}$	$I1 + I2 \times 1.6 \leq 4 \text{ A}$
$6 \text{ V} < |V1| \leq 21 \text{ V}$	$0 < |V2| \leq 6 \text{ V}$	$I1 + I2 \times 0.625 \leq 2.5 \text{ A}$
	$6 \text{ V} < |V2| \leq 21 \text{ V}$	$I1 + I2 \leq 2.5 \text{ A}$

a. I1：通道 1 電流，I2：通道 2 電流

表 2-5 電流量測範圍

範圍值	電流量測值	解析度
10 nA ^a	$0 \leq |I| \leq 10.6 \text{ nA}$	10 fA
100 nA	$0 \leq |I| \leq 106 \text{ nA}$	100 fA
1 μA	$0 \leq |I| \leq 1.06 \mu\text{A}$	1 pA
10 μA	$0 \leq |I| \leq 10.6 \mu\text{A}$	10 pA
100 μA	$0 \leq |I| \leq 106 \mu\text{A}$	100 pA
1 mA	$0 \leq |I| \leq 1.06 \text{ mA}$	1 nA
10 mA	$0 \leq |I| \leq 10.6 \text{ mA}$	10 nA
100 mA	$0 \leq |I| \leq 106 \text{ mA}$	100 nA
1 A	$0 \leq |I| \leq 1.06 \text{ A}$	1 μA
1.5 A	$0 \leq |I| \leq 1.53 \text{ A}$	
3 A	$0 \leq |I| \leq 3.06 \text{ A}$	10 μA
10 A ^b	$0 \leq |I| \leq 10.6 \text{ A}$	

a. 適用於 B2911A 和 B2912A。不適用於 B2901A 和 B2902A。

b. 適用於脈衝模式。不適用於 DC 模式。

表 2-6 電壓量測範圍

範圍值	電壓量測值	解析度
0.2 V	$0 \leq |V| \leq 0.212 \text{ V}$	0.1 μV
2 V	$0 \leq |V| \leq 2.12 \text{ V}$	1 μV
20V	$0 \leq |V| \leq 21.2 \text{ V}$	10 μV
200 V	$0 \leq |V| \leq 212 \text{ V}$	100 μV

表 2-7 電阻量測範圍¹

範圍值	電阻量測值	顯示器 解析度	測試電流
2 Ω	$0 < R \leq 2 \Omega$	1 $\mu\Omega$	1 A
20 Ω	$2 \Omega < R \leq 20 \Omega$	10 $\mu\Omega$	100 mA
200 Ω	$20 \Omega < R \leq 200 \Omega$	100 $\mu\Omega$	10 mA
2 k Ω	$200 \Omega < R \leq 2 \text{ k}\Omega$	1 m Ω	1 mA
20 k Ω	$2 \text{ k}\Omega < R \leq 20 \text{ k}\Omega$	10 m Ω	100 μA
200 k Ω	$20 \text{ k}\Omega < R \leq 200 \text{ k}\Omega$	100 m Ω	10 μA
2 M Ω	$200 \text{ k}\Omega < R \leq 2 \text{ M}\Omega$	1 Ω	1 μA
20 M Ω	$2 \text{ M}\Omega < R \leq 20 \text{ M}\Omega$	10 Ω	100 nA
200 M Ω	$20 \text{ M}\Omega < R \leq 200 \text{ M}\Omega$	100 Ω	10 nA

1. 使用 :SENS:RES:MODE 指令選取的電阻量測範圍適用於 AUTO 模式的電阻量測。

規格

本章列出 Agilent B2900 系列的規格與補充資訊。規格指的是 B2900 進行測試時所依據的標準。B2900 在出廠時，每台儀器都必須符合這些規格。

規格條件

根據下列條件指定來源與量測精確度：

1. 溫度：23 °C ± 5 °C
2. 濕度：30 % 至 80 % RH
3. 熱機 60 分鐘後
4. 在進行自我校正後環境溫度變更小於 ± 3 °C
5. 校正期間：一年
6. 量測速度：1 PLC (公頻週期)

最大電壓與電流

- 電壓輸出範圍：請見圖 2-2、表 2-3 及表 2-4。
- 電流輸出範圍：請見圖 2-2、表 2-2 及表 2-4。

來源規格

- 電壓來源規格：請參閱表 2-8。
- 電流來源規格：請參閱表 2-9。

量測規格

- 電壓量測規格：請參閱表 2-10。
- 電流量測規格：請參閱表 2-11。

表 2-8 電壓來源規格

範圍	編程解析度		精確度 (增益錯誤 (讀數的百分比) + 偏移錯誤)	雜訊 (峰間) 0.1 Hz 到 10 Hz ^a	最大電壓 (超出範圍)
	B2901A B2902A	B2911A B2912A			
±200 mV	1 μV	0.1 μV	±(0.015 % + 225 μV)	≤ 10 μV	±210 mV
±2 V	10 μV	1 μV	±(0.02 % + 350 μV)	≤ 20 μV	±2.1 V
±20 V	100 μV	10 μV	±(0.015 % + 5 mV)	≤ 200 μV	±21 V
±200 V	1 mV	100 μV	±(0.015 % + 50 mV)	≤ 2 mV	±210 V

a. 補充特性

表 2-9 電流來源規格

範圍	編程解析度		精確度 (增益錯誤 (讀數的百分比) + 偏移錯誤)	雜訊 (峰間) 0.1 Hz 到 10 Hz ^a	最大電流 (超出範圍)
	B2901A B2902A	B2911A B2912A			
±10 nA ^b	NA	10 fA	±(0.10 % + 50 pA)	≤ 2 pA	±10.5 nA
±100 nA	1 pA	100 fA	±(0.06 % + 100 pA)	≤ 5 pA	±105 nA
±1 μA	10 pA	1 pA	±(0.025 % + 500 pA)	≤ 25 pA	±1.05 μA
±10 μA	100 pA	10 pA	±(0.025 % + 1.5 nA)	≤ 60 pA	±10.5 μA
±100 μA	1 nA	100 pA	±(0.02 % + 25 nA)	≤ 3 nA	±105 μA
±1 mA	10 nA	1 nA	±(0.02 % + 200 nA)	≤ 6 nA	±1.05 mA
±10 mA	100 nA	10 nA	±(0.02 % + 2.5 μV)	≤ 200 nA	±10.5 mA
±100 mA	1 μA	100 nA	±(0.02 % + 20 μV)	≤ 600 nA	±105 mA
±1 A	10 μA	1 μA	±(0.03 % + 1.5 mA)	≤ 70 μA	±1.05 A
±1.5 A	10 μA	1 μA	±(0.05 % + 3.5 mA)	≤ 150 μA	±1.515 A
±3 A	100 μA	10 μA	±(0.4 % + 7 mA)		±3.03 A
±10 A ^c	100 μA	10 μA	±(0.4 % + 25 mA) ^d		±10.5 A

a. 補充特性

b. 10 nA 範圍並不適用於 B2901A 與 B2902A。

c. 10 A 範圍僅適用於脈衝模式，並不適用於 DC 模式。

d. 量測速度：0.01 PLC

表 2-10

電壓量測規格

範圍	量測解析度		精確度 (增益錯誤 (讀數的百分比) + 偏移錯誤)
	B2901A B2902A	B2911A B2912A	
±200 mV	0.1 μV	0.1 μV	±(0.015 % + 225 μV)
±2 V	1 μV	1 μV	±(0.02 % + 350 μV)
±20 V	10 μV	10 μV	±(0.015 % + 5 mV)
±200 V	100 μV	100 μV	±(0.015 % + 50 mV)

表 2-11

電流量測規格

範圍	量測解析度		精確度 (增益錯誤 (讀數的百分比) + 偏移錯誤)
	B2901A B2902A	B2911A B2912A	
±10 nA ^a	NA	10 fA	±(0.10 % + 50 pA)
±100 nA	100 fA	100 fA	±(0.06 % + 100 pA)
±1 μA	1 pA	1 pA	±(0.025 % + 500 pA)
±10 μA	10 pA	10 pA	±(0.025 % + 1.5 nA)
±100 μA	100 pA	100 pA	±(0.02 % + 25 nA)
±1 mA	1 nA	1 nA	±(0.02 % + 200 nA)
±10 mA	10 nA	10 nA	±(0.02 % + 2.5 μV)
±100 mA	100 nA	100 nA	±(0.02 % + 20 μV)
±1 A	1 μA	1 μA	±(0.03 % + 1.5 mA)
±1.5 A	1 μA	1 μA	±(0.05 % + 3.5 mA)
±3 A	10 μA	10 μA	±(0.4 % + 7 mA)
±10 A ^b	10 μA	10 μA	±(0.4 % + 25 mA) ^c

a. 10 nA 範圍並不適用於 B2901A 與 B2902A。

b. 10 A 範圍僅適用於脈衝模式，並不適用於 DC 模式。

c. 量測速度：0.01 PLC

來源補充特性

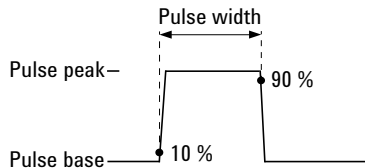
- 溫度係數 (0 °C 到 18 °C 與 28 °C 到 50 °C) :
 $\pm(0.1 \times \text{精確度規格}) / ^\circ\text{C}$
- 最大輸出功率與來源 / 吸入限制 :
31.8 W. $\pm 6 \text{ V} @ \pm 3.03 \text{ A}$, $\pm 21 \text{ V} @ \pm 1.515 \text{ A}$, $\pm 210 \text{ V} @ \pm 105 \text{ mA}$, 四象限來源或吸入操作。
- 電流限制 / 標準 :
精確度與電流源相同。最小值是範圍的 1 % 或是 10 nA 範圍內的 1 nA 。
- 電壓限制 / 標準 :
精確度與電壓源相同。最小值是範圍的 1 % 或是 20 mV 。
- 超出範圍 :
若是 1.5 A 與 3 A 範圍，則超出範圍為來源範圍的 101 %。若在 1.5 A 與 3 A 範圍之外，超出範圍為來源範圍的 105 %。針對電流超出 105 mA，且位於僅適用於脈衝的 200 V 範圍，則超出範圍不適用。
- 過溫度保護 :
在內部感應到溫度過高時關閉所有通道輸出並鎖定因果通道。
- 電壓輸出趨穩時間 :
在開路負載情況下，達到最終值 0.1 % 之內所需的時間。步階為 +10 % 到 +90 % 範圍。
200 mV 與 2 V 範圍 : $< 50 \mu\text{s}$
20 V 範圍 : $< 110 \mu\text{s}$
200 V 範圍 : $< 700 \mu\text{s}$
- 電流輸出趨穩時間 :
在短路情況下，達到最終值 0.1 % (3 A 範圍下為 0.3 %) 之內所需的時間。步階範圍為 +10 % 到 +90 %。
10 nA 與 100 nA 範圍 : $< 10 \text{ ms}$
1 μA 範圍 : $< 500 \mu\text{s}$
10 μA 與 100 μA 範圍 : $< 250 \mu\text{s}$
1 mA 至 3 A 範圍 : $< 80 \mu\text{s}$

簡介 規格

- 雜訊 10 Hz 到 20 MHz (V 來源) : 3 mVrms , 20 V 範圍
- V 來源過衝 :
 $\leq \pm(0.1\% + 10\text{ mV})$ 步階大小為 +10% 到 +90% 範圍，電阻負載。
- I 來源過衝 :
 $\leq \pm 0.1\%$ 步階大小為 +10% 到 +90% 範圍，電阻負載。
- 電壓來源範圍變更過衝 :
 $\leq 250\text{ mV} \cdot 100\text{ k}\Omega$ 負載，20 MHz 頻寬
- 電流來源範圍變更過衝 :
 $\leq 250\text{ mV/R}$ 負載，20 MHz 頻寬

脈衝來源補充特性

- 最小可編程脈衝寬度 : 50 μs
- 脈衝寬度編程解析度 : 1 μs
- 脈衝寬度定義 :
 由 10% 到 90% 後緣的時間，請見下圖。



- 最長工作週期和脈波寬度 : 請參閱表 2-12。
- 在指定電壓、電流與趨穩情況下的最小脈衝寬度 : 請參閱表 2-13。

量測補充特性

- 溫度係數 (0 °C 到 18 °C 與 28 °C 到 50 °C) :
 $\pm(0.1 \times \text{精確度規格}) / ^\circ\text{C}$
- 超出範圍 :
 若是 1.5 A 與 3 A 範圍，則超出範圍為量測範圍的 102%。若在 1.5 A 與 3 A 範圍之外，超出範圍為量測範圍的 106%。

- 電壓量測範圍變更過衝：
 $< 250 \text{ mV} \cdot 100 \text{ k}\Omega$ 負載，20 MHz 頻寬
- 電流量測範圍變更過衝：
 $< 250 \text{ mV/R}$ 負載，20 MHz 頻寬
- 量測速度小於 1 PLC 時的精確度降額：
 在量測值 $\text{PLC} < 1$ 的情況下，在使用表 2-14 的範圍中加上 %。

觸發與時序規格

觸發 (補充特性)

- 數位 I/O 觸發輸入到觸發輸出： $\leq 5 \mu\text{s}$
- 數位 I/O 觸發輸入到電源變更： $\leq 5 \mu\text{s}$
- 輸入 LXI 觸發的來源變更： $\leq 200 \mu\text{s}$

計時器

- 觸發時序解析度： $1 \mu\text{s}$ 至 100 ms
- 計時器精確度： $\pm 50 \text{ ppm}$
- Arm/ 觸發延遲：0 到 100000 s
- Arm/ 觸發間隔：
 - B2901A/B2902A： $20 \mu\text{s}$ 到 100000 s
 - B2911A/B2912A： $10 \mu\text{s}$ 到 100000 s
- Arm/ 觸發事件：1 到 100000
- 時間戳記：
 在觸發每個量測時，會自動儲存 TIMER 值。

表 2-12 最長工作週期和脈波寬度

最長工作週期	脈波寬度	最大電壓	最大峰值電流	最大基極電流
99.9999 %	50 μ s 到 99999.9 s	6 V	3.03 A ^a	3.03 A ^a
		21 V	1.515 A ^a	1.515 A ^a
		210 V	0.105 A	0.105 A
2.5 %	50 μ s 到 1 ms	6 V	10.5 A	500 mA
	50 μ s 到 10 ms	180 V	1.05 A	50 mA
	50 μ s 到 2.5 ms	200 V	1.515 A	50 mA

a. 最大電流限制：對於 21 V/1.515 A 和 6 V/3.03 A 範圍，使用 2 個通道的最大總電流限制如表 2-4 所示。只使用 1 個通道時沒有最大電流的限制。

表 2-13 在指定電壓、電流與趨穩情況下的最小脈衝寬度

Source 值	Limit 值	負載	來源趨穩 (範圍的 %)	最小脈衝寬度
200 V	1.5 A	200 Ω	0.1 %	1 ms
6 V	10.5 A	0.6 Ω	0.1 %	0.2 ms
1.5 A	200 V	65 Ω	0.1 %	2.5 ms
10.5 A	6 V	0.5 Ω	0.1 %	0.2 ms

表 2-14 PLC 設定值 < 1 PLC 時的精確度降額

PLC 設定值	電壓範圍		電流範圍			
	0.2 V	2 V 到 200 V	10 nA	100 nA	1 μ A 到 100 mA	1 A 到 3 A
0.1 PLC	0.01 %	0.01 %	0.1 %	0.01 %	0.01 %	0.01 %
0.01 PLC	0.05 %	0.02 %	1 %	0.1 %	0.05 %	0.02 %
0.001 PLC	0.5 %	0.2 %	5 %	1 %	0.5 %	0.2 %

其他補充特性

輸出特性

- 感測模式：2 線式或 4 線式 (遠端感測) 連接
- 低終端連接：機箱接地或浮動
- 輸出接頭：
香蕉型接頭：在來源與量測小於 1 nA 時，建議使用三軸連接。三軸連接器的香蕉型接頭適用於低電流量測。
- 輸出位置：通道 1 在前方，通道 2 在後方
- 最大負載：
 - 一般模式：0.01 μ F
 - 高電容模式：50 μ F
- DC 空載電壓：[Low Force] 與機箱接地間最大為 ± 250 V DC
- [Guard] 偏移電壓 (V 來源)：< 4 mV
- 遠端感測操作範圍：
 - [High Force] 與 [High Sense] 間的最大電壓：3 V
 - [Low Force] 與 [Low Sense] 間的最大電壓：3 V
- 共模絕緣：> 1 G Ω ，< 4500 pF
- 最大感測引線電阻：針對額定準確性為 1 k Ω
- 感測輸入阻抗：> 10 G Ω

高電容模式

在高電容模式下，您可針對電容大於一般模式下最大負載值 (0.01 μ F) 的裝置進行量測。高電容模式下，您可量測的負載電容最大值為 50 μ F。

- 電壓輸出趨穩時間：
在特定電流限制值的固定範圍 4.7 μ F 的電容負載條件下，達到最終值 0.1 % 之內所需的時間。
200 mV 與 2 V 範圍：600 μ s，在 1 A 限制下
20 V 範圍：1.5 ms，在 1 A 限制下
200 V 範圍：20 ms，在 1 A 限制下

簡介 規格

- 電流量測趨穩時間：
在固定範圍、短路負載、且電壓已穩定的條件下，達到最終值的 0.1 % 之內所需的時間。除非另有指定， V_{out} 為 5 V。
 - 1 μ A 範圍：230 ms
 - 10 μ A 與 100 μ A 範圍：23 ms
 - 1 mA 與 10 mA 範圍：0.23 ms
 - 100 mA 到 3 A 範圍：100 μ s
- 模式變更延遲：
 - 延遲進入高電容模式：
 - 1 μ A 範圍：230 ms
 - 10 μ A 與 100 μ A 範圍：23 ms
 - 1 mA 至 3 A 範圍：1 ms
 - 延遲離開高電容模式：
 - 所有範圍：10 ms
- 雜訊 10 Hz 到 20 MHz (20 V 範圍)：4.5 mVrms
- 電壓源範圍變更過衝 (20 V 範圍或更低)：
< 250 mV，20 MHz 頻寬
- 高電容模式運作條件：
 - V/I 模式：僅限電壓來源模式
 - 範圍：電流量測範圍僅限於固定範圍。不適用於 10 nA 與 100 nA 範圍。
 - 電流限制： $\geq 1\mu$ A

電阻量測

電阻量測可在 Auto 或 Manual 測試條件下進行。Auto 電阻量測可在電流源與電壓量測模式下進行。Auto 電阻量測錯誤總值顯示於表 2-15 中。而 Manual 電阻量測錯誤總值的計算則需用到電壓與電流精確度資訊，如下所示：

- 來源 I 模式，手動歐姆量測 (4 線式)：

總錯誤 = $V_{\text{measure}} / I_{\text{source}} = R$ 讀數 \times (V 範圍的增益錯誤 + I 範圍的增益錯誤 + I 範圍的偏移錯誤 / I 來源值 $\times 100$) % + (V 範圍的偏移錯誤 / I 來源值)

其中，增益錯誤和偏移錯誤可由表 2-9 和表 2-10 指定。

- 來源 V 模式，手動歐姆量測 (4 線式)：

總錯誤 = $V_{\text{measure}} / I_{\text{source}} = 1 / [1/R$ 讀數 \times (I 範圍的增益錯誤 + V 範圍的增益錯誤 + V 範圍的偏移錯誤 / V 來源值 $\times 100$) % + (I 範圍的偏移錯誤 / V 來源值)]

其中，增益錯誤和偏移錯誤可由表 2-8 和表 2-11 指定。

- 量測速度 = 1 PLC
- 適用溫度：23 °C \pm 5 °C
- 錯誤總數計算範例：

I 來源值 = 在 1 mA 範圍下的 1 mA

V 量測範圍 = 2 V 範圍

總錯誤 (% 讀數 + 偏移) = (0.02 % + 0.02 % + 200 nA / 1 mA \times 100) % + (350 μ V / 1mA) = 0.06 % + 0.35 Ω

系統速度

- 60 Hz (50 Hz) 的最大掃描操作讀取速率 (讀值 / 秒)：請參閱表 2-16。

表 2-15 自動電阻量測 (4 線) 的一般效能，2 V 範圍

範圍值	顯示器 解析度	測試電流	電流範圍	錯誤總數 (% 讀值 + 偏移)
2 Ω	1 μΩ	1 A	1 A	0.2 % + 0.00035 Ω
20 Ω	10 μΩ	100 mA	100 mA	0.06 % + 0.0035 Ω
200 Ω	100 μΩ	10 mA	10 mA	0.065 % + 0.035 Ω
2 kΩ	1 mΩ	1 mA	1 mA	0.06% + 0.35 Ω
20 kΩ	10 mΩ	100 μA	100 μA	0.065 % + 3.5 Ω
200 kΩ	100 mΩ	10 μA	10 μA	0.06 % + 35 Ω
2 MΩ	1 Ω	1 μA	1 μA	0.095 % + 350 kΩ
20 MΩ	10 Ω	100 nA	100 nA	0.18 % + 3.5 kΩ
200 MΩ	100 Ω	10 nA	100 nA	1.08 % + 35 kΩ

表 2-16 50 Hz 的最大掃描操作讀取速率 (讀數 / 秒)

量測速度	記憶體的量測	GPIB 的量測	記憶體的來源量測	GPIB 的來源量測
< 0.001 PLC	20000	12500	19500	12500
0.01 PLC	4500	3950	4500	3950
0.1 PLC	500	490	500	490
1 PLC	49	49	49	49

操作讀取速率會隨著掃描步階 1 到 2500 的數字而變化。

一般規格

- 環境
適用於室內設施
- 溫度範圍

操作	0 °C 至 +55 °C
儲存	-30 °C 至 +70 °C
- 濕度範圍

操作	30% 至 80% RH，非冷凝
儲存	10% 至 90% RH，非冷凝
- 高度

操作	0 公尺到 2,000 公尺 (6,561 英尺)
儲存	0 公尺到 4,600 公尺 (15,092 英尺)
- 電源需求：90 V 到 264 V、47 Hz 到 63 Hz
- 最大電壓安培數 (VA)：250 VA
- 冷卻
強制通風。側邊進氣與後方排氣。
- 法規標準

EMC	IEC61326-1 / EN61326-1 AS/NZS CISPR 11
安全性	IEC61010-1 / EN61010-1 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04，C/US
- 認證：CE、cCSAus、C-Tick
- 尺寸
不包括把手與底座：88 公釐 (高) × 213 公釐 (寬) × 450 公釐 (深)
機台配置 (包括把手與底座)：180 公釐 (高) × 260 公釐 (寬) × 480 公釐 (深)
- 重量
B2901A/B2911A：5.0 公斤
B2902A/B2912A：6.4 公斤

操作與功能

前面板介面

4.3" 彩色 TFT WQVGA (480×272，含 LED 背光) 提供圖形化使用者介面 (GUI)，包含下列功能。

- 4 種檢視模式 (單一、雙重、圖形、捲動檢視)
- 簡易的按鍵操作
- 方便存取基本與進階來源 / 量測功能

單一檢視

您可在單一檢視模式下，由儀器前面板取得選取通道的基本與進階設定以及顯示功能。不需要其他控制器或軟體。

雙重檢視

雙重檢視提供通道 1 與通道 2 的基本設定與顯示功能。雙重檢視模式最多可顯示 6½ 位數。這個模式僅適用於 B2902A 與 B2912A。

圖形檢視

圖形檢視可將最多兩個通道的量測結果顯示於 XY 圖表 (例如 I-V 與 I-t/V-t 曲線圖)。這個模式可讓您快速評估裝置特性，對於掃描量測所取得的裝置特性更是實用。

捲動檢視

捲動檢視模式下繪製的 I-t 或 V-t 曲線，與紙帶記錄器所繪製的曲線類似。量測正在進行時，可顯示並更新最多 1000 個取得的資料點。捲動檢視的連續量測功能可用來監控低頻率現象。捲動檢視模式僅適用於 B2911A 與 B2912A。

簡易的按鍵操作

- 數字 /alpha 按鍵、輔助鍵與旋鈕，讓操作變得更容易。
- 數字 /alpha 按鍵可讓您直接輸入英數值。
- 輔助鍵可協助引導前面板的操作。

方便存取來源 / 量測功能

- 設定：
 - V/I 來源模式
 - 來源值
 - 限制 (標準) 值
 - 掃描參數
 - 脈衝參數
 - 量測速度
 - 範圍設定
 - 觸發設定
- 結果顯示：
 - 單一與雙重檢視模式可顯示最多 6½ 位數的數值結果
 - 圖形檢視與捲動檢視的特性
 - 資料清單
- 進階功能：
 - 使用者定義限制搭配元件處理器，可限制測試
 - 累計量測 (或數學) 結果與收集統計資料的軌跡記憶
- 檔案操作 (USB 記憶體)：
 - 儲存：
 - 系統配置
 - 量測 / 數學結果
 - 限制測試結果
 - 軌跡資料
 - 圖形畫面轉存
 - 載入：
 - 系統配置
 - 清單掃描資料

來源 / 量測功能

掃描量測

- 步階數：1 到 2500
- 掃描模式：線性、對數 (log) 或清單
- 掃描方向：單向或雙向
- 類型：DC 或脈衝
- 建立列表掃描波形的最小編程值：
 - B2901A/B2902A：最小 20 μs ，解析度為 1 μs
 - B2911A/B2912A：最小 10 μs ，解析度為 1 μs

數位化 / 採樣量測

您可藉由指定量測速度與觸發間隔設定，進行數位化 / 採樣量測。

最小觸發間隔 (最大量測速度)：

B2901A/B2902A：20 μs (50,000 點 / 秒)

B2911A/B2912A：10 μs (100,000 點 / 秒)

資料緩衝區

資料緩衝區為量測元素陣列。每個元素都包含下列值。

- 已量測電壓
- 已量測電流
- 已量測電阻
- 時間戳記
- 量測狀態
- 來源設定

最大緩衝區大小：100,000 點 / 通道

程式與介面功能

程式設計語言

B2900 支援 SCPI (可編程儀器標準指令集)。

- 預設指令集：支援 B2900 的所有進階功能。
- 傳統指令集：支援含基本相容性的產業標準傳統 SCPI 指令。

程式記憶體

程式記憶體可將 SCPI 指令行的冗長字串一次儲存到內建的暫存記憶體，然後在程式使用單一 SCPI 指令執行時會多次呼叫那些字串。藉由將指令字串儲存到記憶體，您可省下透過通訊匯流排傳送相同指令的時間。對於使用大量重複程式碼的測試 (例如次常式)，程式記憶體可顯著減少測試次數。

- 程式名稱的字元數上限：包括英文字母、數字、橫線與底線，共 32 個字元
- 記憶體大小上限：100 KB (一般約 2500 行)

LXI

LXI 類別 -C 標準。B2900 遵循指定的 LAN 通訊協定，並根據 LXI 需求進行調整，例如內建網路控制伺服器與 IVI-COM 驅動程式。

- 乙太網路：10/100Base-T
- USB2.0：USB-TMC488 通訊協定 (後方 × 1)
- GPIB：符合 IEEE-488.2

USB 檔案系統

USB 2.0 高速大量儲存 (MSC) 類別裝置 (前方 × 1)

數位 I/O 介面

- 接頭：25- 插腳母接頭，D 型
- 輸入 / 輸出插腳：14 開漏 I/O 位元
- 絕對最大輸入電壓：5.25 V
- 絕對最小輸入電壓：-0.25 V
- 最大邏輯低輸入電壓：0.8 V
- 最小邏輯高輸入電壓：2.0 V
- 最大來源電流：1 mA， $V_{out} = 0$ V
- 最大吸入電流：50 mA， $V_{out} = 5$ V
- 5 V 電源插腳：
限制為 600 mA，以固態保險絲保護
- 安全聯鎖插腳：
一個有效高插腳，一個有效低插腳。兩支插腳同時啓用時，輸出電壓 > 42 V。

軟體與驅動程式

- Agilent B2900A 快速 I/V 量測軟體

B2900A 包括 PC 版的 Agilent B2900A 快速 I/V 量測軟體。使用這套功能強大的軟體，便可輕鬆設定與執行 IV 量測，將量測資料顯示在表格或圖形中，完全不需執行任何編程。軟體最多可讓您透過 GPIB 或 LAN 連線控制 4 個 SMU 通道，或透過 USB 連線來控制一台 B2900 裝置。

作業系統：Windows 7 (64 位元 /32 位元)、XP SP3 (32 位元)

其他需求：Microsoft .NET framework 4.0 或更新版本與 Agilent IO Libraries 16.0 或更新版本

- Agilent B2900A 圖形網頁介面

Agilent B2900A 圖形網頁介面是網路瀏覽器版本的儀器控制面板。有了這個軟體，您便可使用內建網路伺服器，透過網路瀏覽器輕鬆快速地設定與執行量測。這樣，您就可透過 LAN 連線，控制一台 B2900 裝置。

- IVI-C 或 IVI-COM 驅動程式

與 Windows 7 (64 位元 /32 位元)、XP SP2 (32 位元) IO Libraries 16.0 或更新版本相容。支援 Agilent VEE、Microsoft Visual Studio (Visual Basic、Visual C++、Visual C#)、National Instruments LabWindows 與 LabVIEW。

- LabVIEW 驅動程式 (VI)

National Instruments LabVIEW 7.0 版或更新版本。LabView 驅動程式可於 NI.COM 取得。

附註

對於最新的系統需求，請造訪 www.agilent.com 並在頁面頂端的 [搜尋] 欄位中輸入 B2900A。

配件

隨附配件

Agilent B2900 備有下列配件：

- 快速參考一份
- 產品參考文件光碟一份
- Agilent IO 程式庫光碟一份
- Power cord, 1 ea.
- USB 纜線一條

產品參考光碟中內含 Agilent B2900A 快速 I/V 量測軟體、範例程式、使用者手冊以及應用程式注意事項。

適用配件

表 2-17 列出 Agilent B2900 系列適用的的配件。

表 2-17

適用配件

型號	選項	說明
N1294A		配件
	N1294A-001	用於 2 線式連接的香蕉插孔對三軸連接器
	N1294A-002	用於 4 線式連接的香蕉插孔對三軸連接器
	N1294A-011	16442B 的聯鎖纜線，1.5 公尺
	N1294A-012	16442B 的聯鎖纜線，3.0 公尺
N1295A		裝置 / 元件測試配件

型號	選項	說明
16442B		測試配件
	16442B-010	附加三軸纜線，1.5 m，4 條
	16442B-011	附加三軸纜線，3 m，4 條
	16442B-800	額外的空白 Teflon™ 板
	16442B-801	通用插槽模組，0.1 英吋節距，10 插腳
	16442B-802	通用插槽模組，0.075 英吋節距，10 插腳
	16442B-803	通用插槽模組，0.05 英吋節距，10 插腳
	16442B-810	額外插腳組 (用於通用插槽模組，10 插腳。)
	16442B-811	額外線路組 (迷你香蕉插孔對插腳插頭，6 份)
	16442B-812	額外線路組 (插腳插頭對插腳插頭，6 份)
	16442B-813	額外線路組 (迷你香蕉插孔對迷你線夾，6 份)
	16442B-814	額外線路組 (迷你香蕉插孔對迷你香蕉插孔，6 份)
	16442B-821	插槽模組，4- 插腳 TO 套件
	16442B-822	插槽模組，18- 插腳 DIP 套件
	16442B-823	額外插槽模組，28- 插腳 DIP 套件
16442B-890	額外配件盒	
16493G		數位 I/O 連接纜線
	16493G-001	長度 1.5 公尺
	16493G-002	長度 3.0 公尺
16494 A	三軸纜線	
	16494A-001	長度 1.5 公尺
	16494A-002	長度 3 公尺
	16494A-003	長度 80 公分

選擇項目

表 2-18 列出 Agilent B2900 系列的選擇項目。

表 2-18

選擇項目

選擇項目	說明
校正	
A6J	ANSI Z540 標準校正
UK6	商業校正認證以及測試資料
紙本手冊 (使用者指南)	
AB0	Traditional Chinese
AB2	Simplified Chinese
ABA	English
ABJ	Japanese
機架架設套件	
1CM	機架固定套件

3

安裝

安裝

本章說明如何安裝 Agilent B2900 與配件，包含以下各節。

- 「檢查出貨狀況」
- 「安裝 Agilent B2900」
- 「維護」
- 「連接 DUT」
- 「安裝聯鎖電路」
- 「連接至介面」
- 「在 LAN 進行通訊」
- 「使用數位 I/O」

警告



在 Agilent B2900 的 [High Force]、[High Sense] 與 [Guard] 終端上可能會出現危險電壓 (± 210 V)。為避免電擊的危險，在使用 B2900 時務必遵守下列安全預防措施。

- 使用三插 AC 電源線來連接至機箱 (如果有的話) 與 B2900，進行電子接地 (安全接地)。
- 如果您並未使用 Agilent 16442B 測試設備，必須安裝並連接在開啓屏蔽箱的機門時，會開啓 [Interlock] 終端的聯鎖電路。
- 定期確認聯鎖功能運作正常。
- 在碰觸 [High Force]、[High Sense] 與 [Guard] 終端的連接前，先關閉 B2900，並將所有電容放電。若您並未關閉 B2900，則不論 B2900 的設定為何，請完成以下全部的項目。
 - 按下 [On/Off] 開關，並確認已關閉開關。
 - 確認 [On/Off] 開關並未變紅。
 - 打開屏蔽箱存取機門 (斷開 [Interlock] 終端)。
 - 將連接至通道的所有電容放電。
- 警告在 B2900 周圍工作的人有危險狀況。

檢查出貨狀況

當 Agilent B2900 與配件送達您所在地時，請進行以下檢查。

1. 拆封任何元件時，請檢查所有包裝盒是否出現可能在出貨過程中所造成的受損跡象，例如：

- 凹陷
- 刮痕
- 割破
- 水漬

如果您懷疑有任何受損，請聯絡離您最近的 Agilent 營業及支援辦公室。

2. 當您打開裝有 B2900 與配件的盒子時，請對照黏貼在盒子上的內容清單來檢查元件。

如果您缺少任何項目，請聯絡距離您最近的 Agilent 營業及支援辦公室。

3. 檢查 B2900 的運作情況是否如「檢查 Agilent B2900 的運作」所示。

如果發生任何問題，請聯絡距離您最近的 Agilent 營業及支援辦公室。

檢查 Agilent B2900 的運作

1. 請確定線路開關已設為關閉。
2. 從 B2900 背板 AC 輸入端子 (插孔)，將電源線連接到您所在地的 AC 電源插座。
3. 按下線路開關以開啓儀器。

B2900 前板顯示器上會出現初始化畫面，並且會自動執行開啓電源的自我測試。

如果 B2900 正常運作，則前板 LCD 會如圖 3-1 或 3-2 所示。

安裝
檢查出貨狀況

圖 3-1 1-ch 機型的顯示器範例

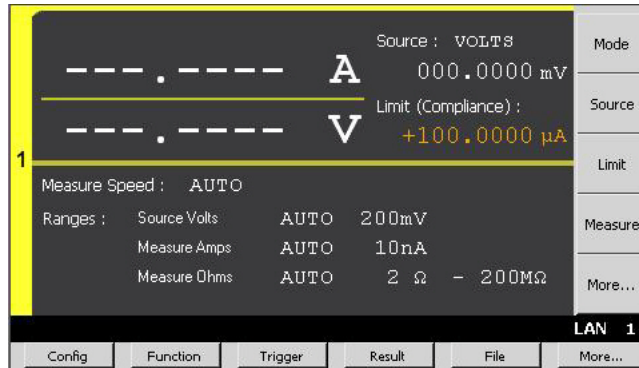
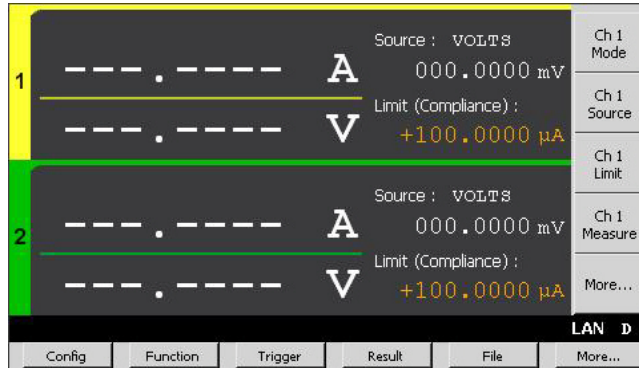


圖 3-2 2-ch 機型的顯示器範例



檢查錯誤

可如下所示來檢查錯誤。

1. 按下 [More] > [System] > [Error] > [Log] 功能鍵。這會開啓 [Error Log] 對話方塊。
2. 檢查對話方塊上顯示的錯誤。
如果偵測到錯誤，會顯示「0, No Error」。
3. 按下 [OK] 軟鍵，關閉對話方塊。

安裝 Agilent B2900

本節說明您在安裝 Agilent B2900 時必須注意的資訊。

- 「安全考量」
- 「環境」
- 「連接電源線」
- 「設定電源線頻率」
- 「架設工作檯」
- 「架設機架」

安全考量

請參閱本指南開頭的「安全摘要」頁，瞭解一般安全資訊。安裝或操作前，請檢查 B2900，並複習本指南的安全警告與說明。整份指南均會於適當位置針對特定程序提出安全警告。

環境

警告

在充滿易燃氣體的環境中，請勿操作此儀器。

在第 2-27 頁的「一般規格」中列出 B2900 的環境條件。基本上，B2900 應僅在受到控制的室內環境下操作。

在「一般規格」中也說明 B2900 的尺寸。風扇會透過兩側吸入氣流，並從背面排放，以冷卻儀器。安裝儀器時，必須在兩側 (及後方) 留有足夠空間，以供空氣流通。

連接電源線

警告

「起火危險」－ 請僅使用儀器隨附的電源線。使用其他類型的電源線可能會因電源線過熱，造成火災。

「電擊危險」－ 電源線具備的第三導體可提供機箱接地。請確定您的電源插座是三導體型，並且以正確的插腳接地。

附註

可拆卸的電源線可用來做為緊急斷電裝置。拔下電源線，就會中斷儀器的 AC 輸入電力。

將電源線連接至儀器背面的 IEC 320 端子。如果儀器隨附的電源線錯誤，請聯絡離您最近的 Agilent 營業及支援辦公室。

儀器背面的 AC 輸入是通用 AC 輸入。它可接受範圍介於 100 VAC 到 240 VAC 的一般線路電壓。

設定電源線頻率

必須針對您這一端的 AC 電源正確設定電源線頻率。按下列功能鍵，將頻率設為 50 Hz 或 60 Hz。

- 若要設定為 50 Hz: [More] > [System] > [PLC] > [50 Hz]
- 若要設定為 60 Hz: [More] > [System] > [PLC] > [60 Hz]

架設工作檯

請勿阻擋 B2900 兩側的通風口，以及背面的排氣裝置。操作檯最小的操作空隙是兩側 5 公釐，背面 100 公釐。

如希望能更輕鬆檢視顯示器，並使用測量終端，您可轉動握柄來水平調高儀器的正面。若要調節握柄，請握住握柄側面向外拉，然後將握柄旋轉到所需的位置。



架設機架

附註

使用機架安裝工具組 (選項 1CM) 來安裝 Agilent B2900 的機架。

Agilent B2900 可架設在 19 吋的 EIA 機架機箱中，這是設計可容納兩個機架裝置 (2U) 的空間。

架設容納 B2900 的機架前，請先拆下前後橡膠墊片與握柄。

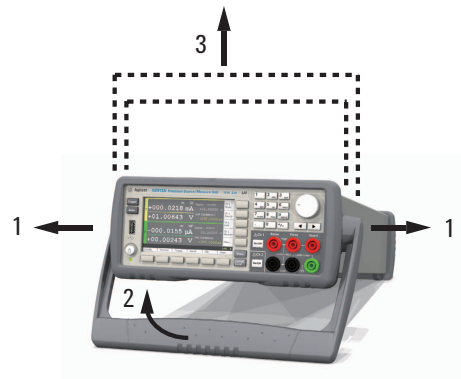
請勿阻擋 B2900 兩側的通風口，以及背面的排氣裝置。

拆下墊片

拉長橡膠墊片一角，並將它滑出。

拆下握柄

1. 抓住握柄兩側，然後向外拉。您可藉此旋轉握柄。
2. 將握柄旋轉至垂直位置，然後水平放置儀器。
3. 向外拉，然後向上拉起握柄。



注意

若要再次裝回握柄，請注意它的方向。若方向錯誤，可能會使它受損。

維護

您應定期進行維護，讓 Agilent B2900 保持良好的運作情況。如果發生問題，請聯絡距離您最近的 Agilent 營業及支援辦公室。

- 「清潔」
- 「自我測試」
- 「自我校正」
- 「校正」

清潔

警告

「電擊危險」 – 為了避免發生電擊，在清潔 B2900 前請先拔掉插頭。

使用乾布或稍微以水沾濕的布來清潔外部機箱零件。請勿使用清潔劑或化學溶劑。請勿嘗試清理儀器內部。

自我測試

Agilent B2900 提供可檢查各項操作的自我測試功能。當儀器啟動時，便會自動執行自我測試功能。建議您在下列情況或用途下執行自我測試功能。執行自我測試之前，請關閉通道輸出，並從終端拔除測試導線和纜線。

- 如果通道因為過溫度而鎖定

在此情況下會在灰色背景畫面上顯示 [Emergency] 對話方塊，不過若將遠端顯示設定為 [OFF]，則在遠端狀態下不會顯示此對話方塊。同時會開啓 [ERR] 指器，而 [On/Off] 開關會失效。

執行自我測試以解除鎖定通道。如果自我測試未回報任何問題，則很快就可以使用通道。

- 如果您覺得儀器可能出現問題
- 進行預防性的維護

執行自我測試

下列程序顯示如何執行自我測試。

1. 如果目前處於遠端狀態，請按下 [Cancel] / [Local] 鍵。
2. 按下 [On/Off] 開關，並確認已關閉開關。

3. 從通道終端拔除測試導線和纜線。
4. 按下下列功能鍵。
[More] > [System] > [Cal/Test] > [Self-Test]
隨即開啓 [Confirmation] 對話方塊。
5. 按下 [OK] 鍵。此時將會啓動自我測試。

自我校正

Agilent B2900 提供可維持量測效能的自我校正功能。如果環境溫度變動 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 或以上，請執行自我校正。如此可將熱漂移的影響降至最小，以便有效地進行精確的量測。自我校正必須在熱機 60 分鐘後執行。執行自我校正之前，請關閉通道輸出，並從終端拔除測試導線和纜線。

執行自我校正

下列程序顯示如何執行自我校正。

1. 如果目前處於遠端狀態，請按下 [Cancel] / [Local] 鍵。
2. 按下 [On/Off] 開關，並確認已關閉開關。
3. 從通道終端拔除測試導線和纜線。
4. 按下下列功能鍵。
[More] > [System] > [Cal/Test] > [Self-Cal]
隨即開啓 [Confirmation] 對話方塊。
5. 按下 [OK] 鍵。此時將會啓動自我校正。

校正

校正和調整必須定期執行，以使儀器滿足規格，並保持良好的狀況。建議您一年至少執行一次校正。如需進行校正和調整，請聯絡距離您最近的 Agilent 營業及支援辦公室。將由經過專業訓練的人員執行校正和調整。

連接 DUT

本節說明如何將受測裝置 (DUT) 連接到 Agilent B2900 來源 / 測試終端。

附註

變更連接時，將通道輸出設定為關閉。如果沒有，可能會損害 DUT。

若要將通道輸出設定為關閉，請按下 [On/Off] 開關，並確認開關 LED 已關閉。

本節內容包括下列項目的說明。

- 「2 線式連接或 4 線式連接」
- 「浮動」
- 「使用測試導線」
- 「使用 N1295A 測試設備」
- 「使用 16442B 測試設備」
- 「防護裝置」
- 「執行低電流量測」

附註

連接聯鎖電路

B2900 支援聯鎖功能，以避免使用者遭到超過 ± 42 V 的高電壓電擊。如果開啓數位 I/O [Interlock] 終端，則 B2900 無法採用高電壓。

若需進行高電壓測量，請如第 3-19 頁的「安裝聯鎖電路」所述，將 [Interlock] 終端連接至聯鎖電路。

2 線式連接或 4 線式連接

您可選擇 2 線式或 4 線式的連接類型來連接 DUT。

如果您想要簡化連接狀況，請僅連接 [Force] 終端來進行 2 線式連接，接著，斷開 [Sense] 終端。[Force] 終端可用於套用與測量 DC 電壓或電流。

若要建立泛稱為「Kelvin 連接」的 4 線式連接與遠端感測，請同時使用 [Force] 與 [Sense] 終端。將 [Force] 與 [Sense] 線路連接於 DUT 終端，以將測試線或電線的殘留電阻所引起的量測錯誤降至最低。此連接對於低電阻量測與高電流量測相當有效。

若要指定連接類型 (感測類型)，請執行以下程序。

1. 按下 [Config] > [Source] > [Connection] 功能鍵。這會開啓 [Output Connection] 對話方塊。
2. 在此對話方塊設定「感測類型」。2 線式連接必須是 2-WIRE，4 線式連接必須是 4-WIRE。
3. 按下 [OK] 軟鍵。若為 4 線式連接，則單一檢視或雙重檢視中會出現以下指標。


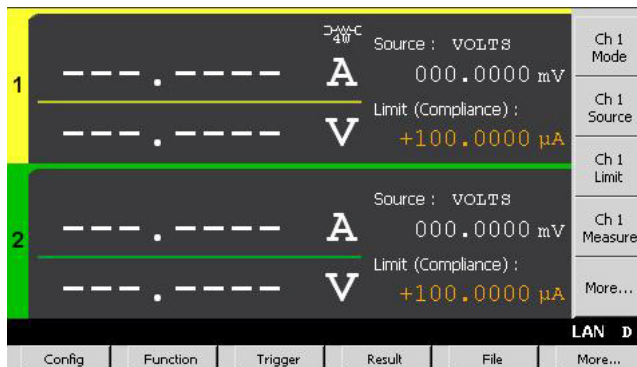
4 線式連接指標：

圖 3-3

雙重檢視，通道 1 的 4 線式連接設定




! 浮動

在預設的情況下，[Low Force] 與 [Low Sense] 終端的連接方式是機箱接地。但是，也可中斷其接地連接，以進行浮動量測。

若要指定低終端狀態，請執行以下程序。設定值不會儲存。關閉儀器，將狀態設定為接地。

1. 按下 [Config] > [Source] > [Connection] 功能鍵。這會開啓 [Output Connection] 對話方塊。
2. 在此對話方塊上設定「低終端狀態」。接地狀態必須是 GROUNDED，浮動狀態必須是 FLOATING。
3. 按下 [OK] 軟鍵。

若為浮動狀態，狀態資訊區域會顯示以下指標。然後，即可將 [Low Force] 與 [Low Sense] 終端連接到最高 ± 250 V。

通道 1 浮動狀態指標：


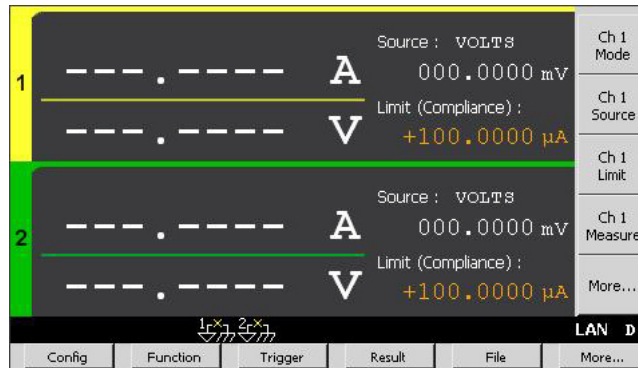
通道 2 浮動狀態指標：

圖 3-4

雙重檢視，通道 1 與 2 的浮動狀態



注意

請勿對機箱接地套用電流。否則會對 B2900 造成損壞。

警告

在 [Low Force] 與 [Low Sense] 終端上可能會出現高達 ± 250 V 的可能危險電壓。若要 預防電擊，請使用符合 IEC 61010-2-031 規範的配件。必須使用絕緣帽、絕緣套等類似配件來隔離終端與延長導體。

使用測試導線

B2900 來源 / 測量終端的類型是香蕉型接頭。若要連接 DUT，可使用下列測試導線。圖 3-5 顯示雙終端裝置量測的连接。

- Agilent U8201A 多合一測試導線工具組
測試導線組、測試探針、鱷魚夾、SMT 固定夾、細頭測試探針與香蕉型插頭，CAT III 1000 V，最高 15 A
4 線式連接必須要有兩組工具組。

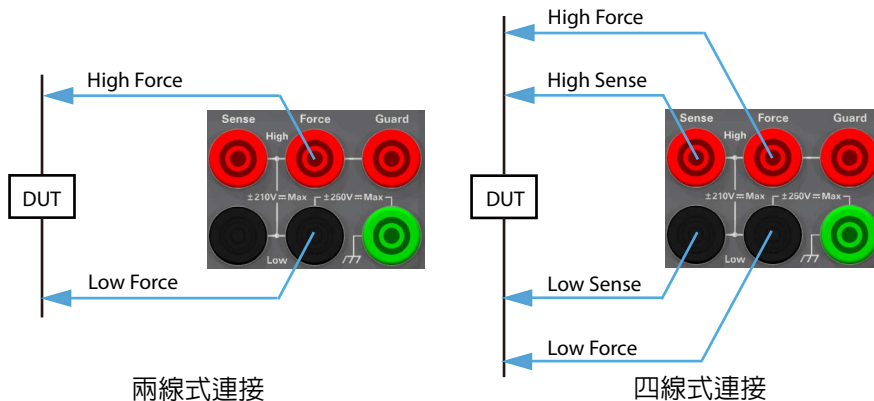


- Agilent 11059A Kelvin 探針組
用於 4 線式連接的測試導線，最高 42 V



圖 3-5

連接雙終端裝置



使用 N1295A 測試設備

Agilent N1295A 是一種測試固定裝置，具有 4 個三軸接頭並支援兩個 2 線連接。

需求

- Agilent N1295A 測試裝置包含針夾線 4 條，以及針插線 2 條。
- 用於 2 線式連接的 Agilent N1294A-001 香蕉型轉三軸轉接器
- 三軸纜線，2 條用於 2 線式連接

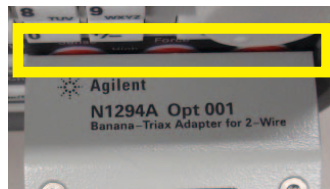
連接



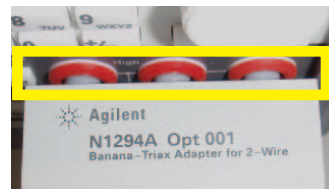
1. 將香蕉型轉三軸轉接器接上 B2900 來源 / 測量終端。請見圖 3-6。如果出現如「錯誤的連接」中所示的間隙，表示接觸不足。
2. 如圖 3-7 所示，連接轉接器與 N1295A 間的三軸纜線。
3. 針對圖 3-7 的範例，連接終端 1 與 2 間的 DUT。

圖 3-6

將香蕉型連接三軸轉接器



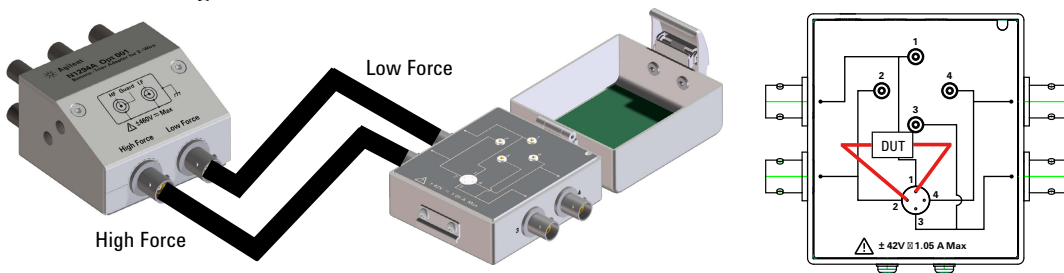
正確的連接（沒有間隙）



錯誤的連接

圖 3-7

Agilent N1295A 連接範例



附註

屏蔽

N1295A 備有外蓋。若要將環境雜訊所造成的影響降到最低，請在執行量測時關上蓋子。

附註

最大電壓與電流

測試設備與轉接器必須遵守以下限制使用，以避免受損

Agilent N1294A-001：最大 ± 250 V，連接 N1295A 時最大 ± 42 V

Agilent N1294A-002：最大 ± 250 V，連接 N1295A 時最大 ± 42 V

Agilent N1295A： ± 42 V，最大 1.05 A

使用 16442B 測試設備

Agilent 16442B 是測試設備，擁有用於來源 / 測量裝置 (SMU) 的六組三軸端子、用於參數 / 裝置分析器接地裝置的 GNDU 端子、用於聯鎖控制的 Intlk 端子，以及用於其他儀器的六組同軸端子。請參閱「*Agilent 16442B 使用者指南*」取得 16442B 的詳細資訊與配件。

需求

- Agilent 16442B 測試設備包含針夾線、針插線等等。
- 用於 2 線式連接的 Agilent N1294A-001 香蕉型轉三軸轉接器
- 用於 4 線式連接的 Agilent N1294A--002 香蕉型轉三軸轉接器
- 三軸纜線，2 條用於 2 線式連接，3 條則用於 4 線式連接

附註

屏蔽

16442B 備有外蓋。若要將環境雜訊所造成的影響降到最低，請在執行量測時關上蓋子。

注意

最大電壓與電流

測試設備與轉接器必須遵守以下限制使用，以避免受損。

Agilent N1294A-001：最大 ± 250 V，連接 16442B 時最大 ± 200 V

Agilent N1294A-002：最大 ± 250 V，連接 16442B 時最大 ± 200 V

Agilent 16442B： ± 200 V，SMU 輸入最大 1 A

連接



1. 將香蕉型轉三軸轉接器接上 B2900 來源 / 測量終端。請見圖 3-6。如果出現如「錯誤的連接」中所示的間隙，表示接觸不足。
 2. 連接轉接器與 16442B 間的三軸纜線。圖 3-8 顯示連接範例。
 3. 如圖 3-9 所示，連接 DUT，然後使用 DUT 適用的 16442B 配件、插槽模組、空白電路板與電線。
-

安裝
連接 DUT

圖 3-9 顯示圖 3-8 連接的連接範例。

對於兩線式連接，請將 SMU 1 Force 終端連接至 DUT 終端，並將 SMU 2 Force 終端連接至其他 DUT 終端。

對於四線式連接，請將 SMU 1 Force 和 Sense 終端連接至 DUT 終端。如果轉接頭的 Low Force/Low Sense 已連接到 SMU 3 連接頭，請將 SMU 3 Sense 和 Guard 終端連接至其他 DUT 終端。此時 Guard 終端上會顯示 Low Force 信號。

圖 3-8

N1294A 和 16442B 間的連接範例

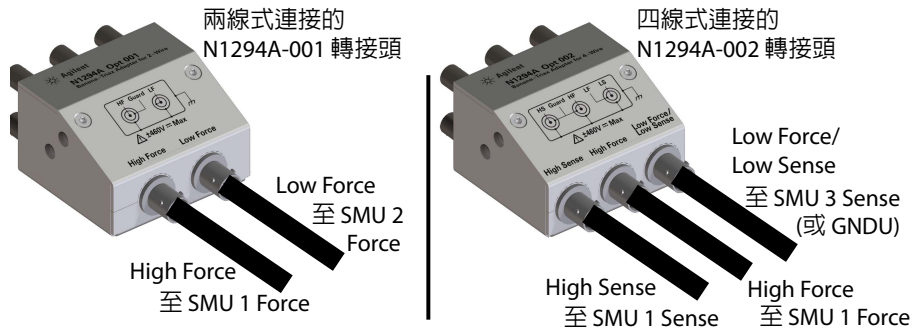
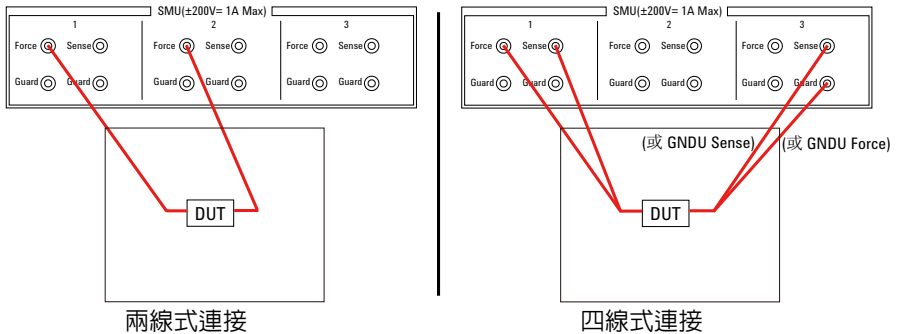


圖 3-9

16442B 配線面板連接範例



附註

執行高電壓測量

當數位 I/O [Interlock] 終端開啓時，B2900 無法套用超過 ± 42 V 的高電壓。若要執行高電壓量測，B2900 必須連接至安裝於 16442B 的聯鎖電路。

準備 N1294A-011 或 012 聯鎖纜線，並將其於 B2900 數位 I/O 端子與 16442B Intlk 端子間連接。關閉測試設備蓋子時，B2900 可採用高電壓。

警告

關閉 16442B 測試設備外蓋時，[High Force]、[High Sense] 與 [Guard] 終端上可能會出現高達 ± 210 V 的危險電壓。若要預防電擊，請勿暴露這些線路。

防護裝置

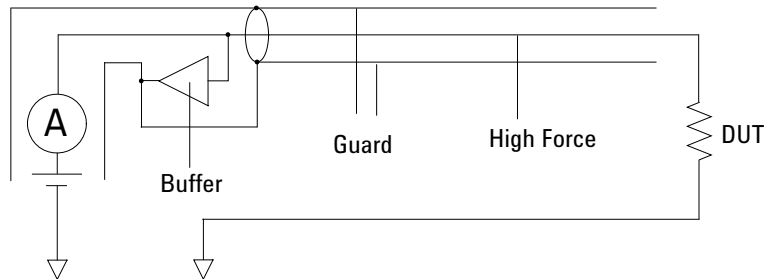
防護裝置可減少儀器與 DUT 間的漏電。當您測量低電流時，這很重要。

圖 3-10 說明防護裝置的理論。緩衝放大器 (x1) 具有與 High Force 導體相同的防護導體，所以電流不會在 High Force 與防護導體間流動。因此，儀器所測得的電流，與 DUT 終端的電流相同，因為沒有發生漏電現象。

在圖 3-7 與 3-8 顯示的連接範例中，已使用三軸纜線將防護裝置延伸至測試設備的輸入端子。

圖 3-10

防護裝置



注意

絕對不要將 [Guard] 終端連接到任何輸出，包括電路共基極、機箱接地或其他任何 [Guard] 終端，否則會對 B2900 造成損壞。

執行低電流量測

預設設定不會使用 10 nA 和 100 nA 量測範圍。若要進行低電流量測，則必須變更量測範圍設定。

變更量測範圍

1. 按下 [View] 鍵以顯示 [Single] 檢視。

如果 [Single] 檢視的下半部未顯示 [Range] 參數，請按下 [More]、[Hide Sweep]、[Hide Pulse] 或 [Hide Trigger] 輔助鍵來顯示 [Range] 參數。

2. 變更 [Range] 參數的 [Measure Amps] 欄位的設定。

對於自動選取範圍設定 [AUTO]，固定範圍則設定 [FIXED]。

對於最小或固定量測範圍設定 [10 nA] 或 [100 nA]。



安裝聯鎖電路

聯鎖電路是簡易電路，如圖 3-11 所示。打開機門時，電路會通電，唯有在關閉機門時，才會關閉電路。

數位 I/O [Interlock] 終端開啓時，B2900 無法採用超過 ± 42 V 的高電壓。如要執行高電壓量測，必須將 B2900 的 [Interlock] 終端連接至安裝於量測環境中的聯鎖電路 (例如屏蔽箱)。聯鎖電路很重要，且為避免使用者因接觸測量終端而遭到電擊，更是必要。

警告

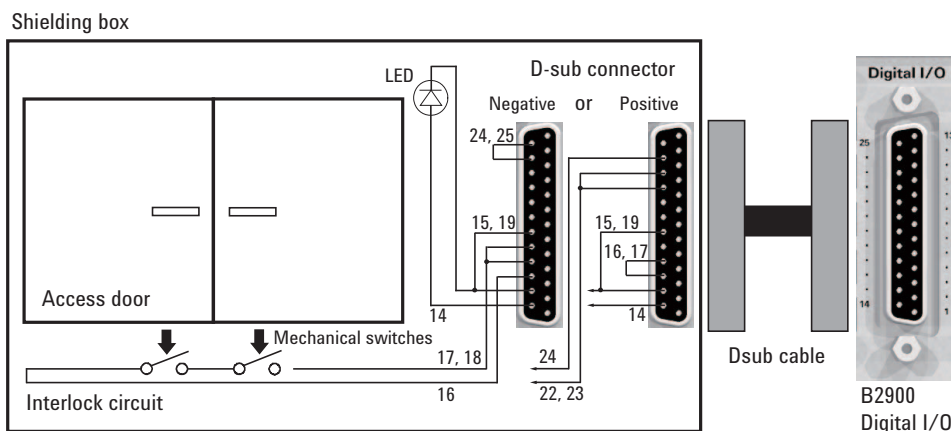
關閉聯鎖電路時，[High Force]、[High Sense] 與 [Guard] 終端上可能會出現高達 ± 210 V 的危險電壓。若要預防電擊，請勿暴露這些線路。

需求

- LED (Agilent 零件編號 1450-0641)，1 個。
- 機械式開關 (Agilent 零件編號 3101-0302 或 3101-3241)，2 個。
- 25 插腳 D 子接頭 (用於配線，安裝於屏蔽箱中)，1 個。
- 連接線
- 25 插腳 D 子纜線，1 條。

圖 3-11

聯鎖電路



安裝

安裝聯鎖電路

程序

1. 在屏蔽箱上安裝兩個機械式開關，關閉機門時，開關也會關閉，打開機門時，則會開啓開關。請參閱圖 3-13 與圖 3-14，取得開關尺寸。
2. 在屏蔽箱上安裝 LED。請參閱圖 3-12，取得 LED 尺寸。
LED 為高電壓指示燈，在 B2900 處於高電壓輸出狀態時會亮起。
3. 在屏蔽箱上安裝 D 子接頭。
4. 使用電線，並縮短以下 D 子接頭的插腳。請參閱圖 3-11，取得連接範例。
若為負邏輯：插腳 24 與 25
若為正邏輯：插腳 16 與 17
5. 使用電線並連接以下 D 子接頭插腳間的兩個系列開關。請參閱表 3-1，取得數位 I/O 插腳配置。
若為負邏輯：插腳 16 與部份接地插腳
接地插腳是插腳編號 15 與 17 到 21。
若為正邏輯：插腳 24 與部份 +5 V 插腳
+5 V 插腳的插腳編號是 22、23 與 25。
6. 使用電線，並連接插腳 14 與部份 D 子接頭接地插腳間的 LED。然後，必須將插腳 14 設為 HIGH VOLTAGE LAMP。請參閱第 4-45 頁的「DIO Configuration 對話方塊」。

圖 3-12

LED 的尺寸 (Agilent 零件編號 1450-0641)

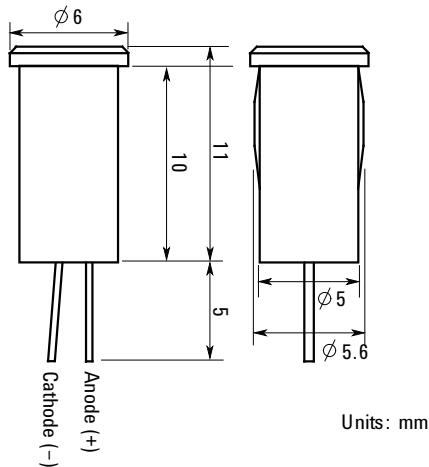


圖 3-13

聯鎖開關的尺寸 (Agilent 零件編號 3101-0302)

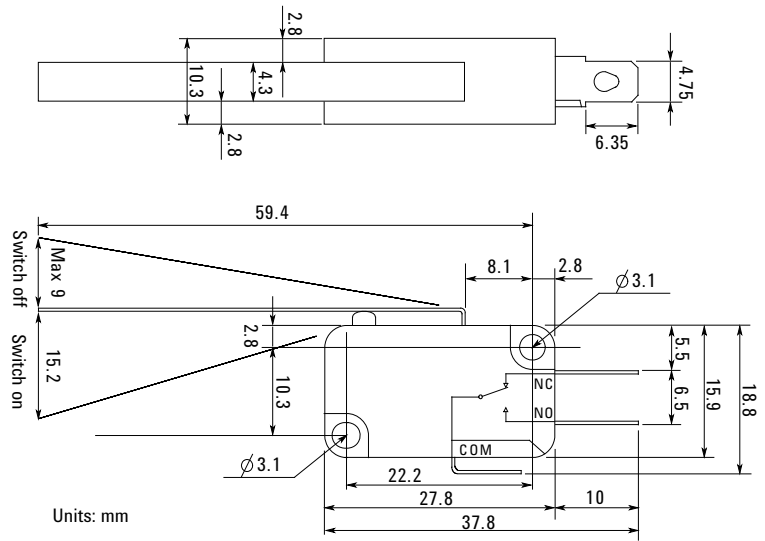
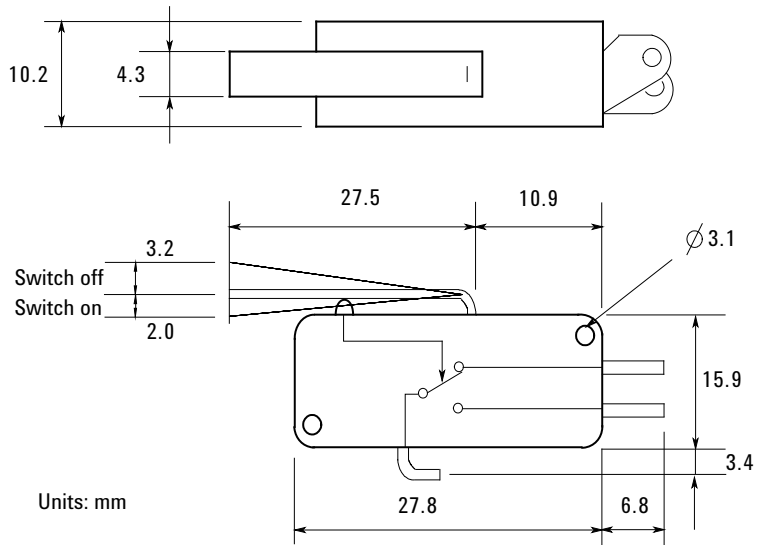


圖 3-14

聯鎖開關的尺寸 (Agilent 零件編號 3101-3241)



連接至介面

注意

在靠近介面端子處大於 1 kV 的靜電放電，可能會引起裝置重設，這需要由操作員來處理。

B2900 支援 GPIB、LAN 與 USB 介面。打開電源時，三個介面也全都會通電。將您的介面傳輸線連接至正確的介面端子。在本節稍後的內容中可找到設定介面的資訊。

當 LAN 連接埠已連接並已設定時，前面板 LAN 指示燈會亮起。

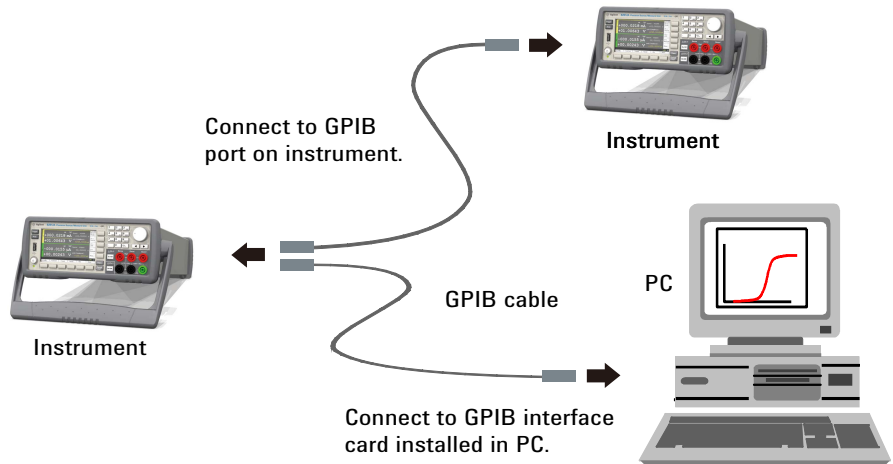
B2900 提供乙太網路連線監控。有了乙太網路連線監控，儀器的 LAN 連接埠會持續受到監控，並自動重新設定。

GPIB/USB 介面

附註

如需 GPIB 與 USB 介面連接的詳細資訊，請參閱隨 Agilent IO Libraries 安裝的 *連接指南*。

以下步驟會幫助您快速將儀器連接至 GPIB (一般用途介面匯流排)。下圖說明典型 GPIB 介面系統。

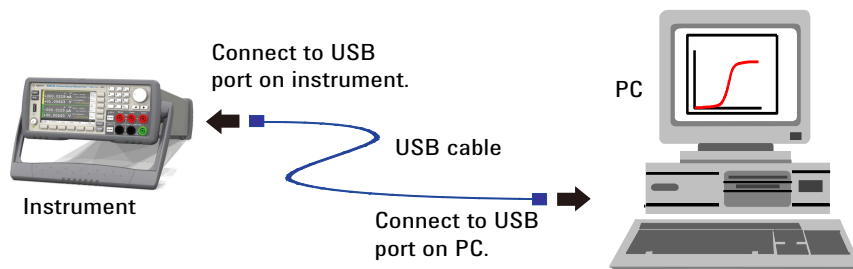


1. 如果您尚未這麼做，請從產品隨附的光碟安裝 Agilent IO Libraries Suite。
2. 如果您的電腦上並未安裝 GPIB 介面卡，請將電腦關機，並安裝 GPIB 卡。
3. 使用 GPIB 介面傳輸線，將您的儀器連接至 GPIB 介面卡。
4. 使用 Agilent IO Libraries Suite 的 Connection Expert 公用程式來設定所安裝的 GPIB 介面卡參數。
5. B2900 出貨時，其 GPIB 位址設為 23。若要檢視或變更 GPIB 位址，請按下 [More] 功能鍵，並按下 [I/O] > [GPIB] 軟鍵。這會顯示 [GPIB Configuration] 對話方塊。

若要變更 GPIB 位址，請使用旋鈕或箭頭鍵，並按下 [OK] 來設定值。

6. 現在，您可使用 Connection Expert 內的互動式 IO 與儀器通訊，或可使用不同編程環境來程式化儀器。

以下步驟會幫助您快速將 USB 儀器連接至 USB (通用序列匯流排)。下圖說明典型 USB 介面系統。



1. 如果您尚未這麼做，請從產品隨附的光碟安裝 Agilent IO Libraries Suite。
2. 將儀器背面的 USB 裝置連接埠連接至電腦上的 USB 連接埠。
3. 執行 Agilent IO Libraries Suite 的 Connection Expert 公用程式時，電腦會自動識別儀器。這可能會花幾秒鐘。當電腦識別出儀器時，會顯示 VISA 別名、IDN 字串與 VISA 位址。此資訊位於 USB 資料夾。

您也可從前面板檢視儀器的 VISA 位址。按下 [More] 功能鍵，並按下 [I/O] > [USB] 軟鍵。VISA 位址會顯示於 [USB Status] 對話方塊。

4. 現在，您可使用 Connection Expert 內的互動式 IO 與儀器通訊，或可使用不同編程環境來程式化儀器。

LAN 介面

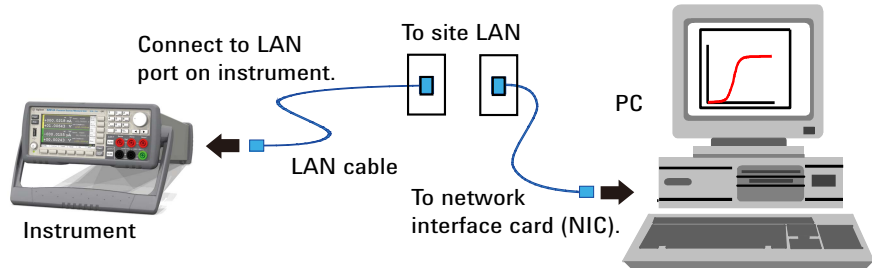
附註

如需 LAN 介面連接的詳細資訊，請參閱隨 Agilent IO Libraries 安裝的 *連接指南*。

以下步驟會幫助您快速連接與設定本地區域網路上的儀器。

連接至站台 LAN

網站 LAN 是本地區域網路，在此，啓用 LAN 的儀器與電腦是透過路由器、集線器和 / 或開關來連線，這通常是大型集中式管理網路，搭配如 DHCP 與 DNS 伺服器服務。



1. 如果您尚未這麼做，請從產品隨附的光碟安裝 Agilent IO Libraries Suite。
2. 將儀器連接至站台 LAN。原廠出貨的儀器 LAN 設定是設為使用 DHCP 伺服器 (DHCP 設為「開啓」)，自動從網路取得 IP 位址。請注意，這最多可能會花一分鐘。DHCP 伺服器會使用動態 DNS 伺服器來登錄儀器的主機名稱。主機名稱與 IP 位址也可用於與儀器通訊。成功設定 LAN 連接埠時，前面板 LAN 指示燈會變綠。如果設定失敗，指示燈則會變紅。

附註

如果您需要手動設定任何儀器 LAN 設定，請參閱第 4-45 頁的「LAN Configuration 對話方塊」，取得有關從儀器前面板設定 LAN 設定的資訊。

3. 使用 Agilent IO Libraries Suite 的 Connection Expert 公用程式來新增 B2900，並驗證連線。若要新增儀器，您可要求 Connection Expert 偵測儀器。如果找不到儀器，請使用儀器的主機名稱或 IP 位址新增儀器。

附註

如果這麼做無效，請參考 Agilent Technologies 「*USB/LAN/GPIB 介面連接指南*」中的疑難排解章節。

4. 現在，您可使用 Connection Expert 內的互動式 IO 與儀器通訊，或可使用不同編程環境來程式化儀器。您也可如第 3-26 頁的「使用圖形網頁介面」所述，使用電腦的網頁瀏覽器連線至儀器。

檢視作用中的 LAN 狀態

若要檢視目前作用中的 LAN 設定，請按下 [More] 功能鍵，並按下 [I/O] > [LAN] > [Status] 軟鍵，這會顯示 [LAN Status] 對話方塊。

請注意，IP 位址、子網路遮罩與預設閘道中目前使用的 LAN 設定，可能與 [LAN Configuration] 對話方塊中的指定設定不同，這要視網路設定而定。如果設定不同，這是因為網路已自動指派其專屬設定。

修改 LAN 設定

從工廠出貨時，B2900 的預設值應可在大部分的 LAN 環境下運作。如果您需要手動設定這些設定，請按下 [More] 功能鍵，並按下 [I/O] > [LAN] > [Config] 軟鍵，這會顯示 [LAN Configuration] 對話方塊。

附註

如果變更主機名稱，B2900 必須重新開機。

有關 LAN 設定參數，請參閱第 4-45 頁的「LAN Configuration 對話方塊」。

在 LAN 進行通訊

使用圖形網頁介面

您的 Agilent B2900 來源 / 測量裝置內建有網頁伺服器，可直接從電腦上的網際網路瀏覽器控制。僅允許針對一部電腦進行多重同步連線。如果出現其他連線，則效能會降低。不允許以多部電腦來進行多重連線。

使用網頁伺服器，您就可存取前面板控制功能，包含 LAN 設定參數。這是與 B2900 通訊的便利方式，不需要使用 I/O 程式庫或驅動程式。

附註

內建網頁伺服器僅會透過 LAN 介面運作。必須使用 Internet Explorer 6 以上或 Firefox 2 以上。您也需要 Java (Sun) 外掛程式，這包含在 Java Runtime Environment 中。請參閱 Sun Microsystem 的網站。如果您使用 Internet Explorer 7，每進行一次連線，就請多開啓一個瀏覽器視窗。

圖形網頁介面在出廠時就已啓用。

The screenshot shows the web interface for an Agilent B2912A Precision Source/Measure Unit. The page title is "B2912A Precision Source/Measure Unit". The main content area is titled "Welcome to your Web-Enabled B2912A" and provides "Information about this Web-Enabled LXI GP SMU:". The information is presented in a table-like format:

Instrument:	B2912A
Serial Number:	JP00XXXXXX
Description:	Agilent B2912A Source/Measure Unit - JP00XXXXXX
DNS Hostname:	169.254.5.2
NetBIOS Name:	XXXXXXXXXX
mDNS Hostname:	XXXXXXXXXX.local.
IP Address:	169.254.5.2
VISA TCP/IP Connect String:	TCPIP::XXXXXXXXXX.local::inst0::INSTR

Below the table, there is a checkbox for "Advanced information about this Web-Enabled LXI GP SMU" and a button labeled "Turn On Front Panel Identification Indicator". The footer of the page reads "© Agilent Technologies, Inc. 2011".

啓動圖形網頁介面：

1. 開啓電腦中的網際網路瀏覽器。
2. 在瀏覽器的 [位址] 欄位輸入儀器的主機名稱或 IP 位址，即可啓動網頁伺服器。此時會顯示 B2900 首頁。
3. 按一下左邊導覽列上的 [Browser Web Control] 按鈕，開始控制您的儀器。
4. 如需任一頁的其他說明，請按一下本頁面上的 [Help]。

如果有需要，可以使用密碼保護控制存取網頁伺服器。從工廠出貨時，密碼設爲 *agilent*。若要變更密碼，請按一下 [View & Modify Configuration] 按鈕。請參閱線上說明，取得有關設定密碼的詳細資訊。

使用 Telnet

Telnet 公用程式 (以及插槽) 是與 B2900 通訊的另一種方式，不需要使用 I/O 程式庫或驅動程式。如先前所討論的，在所有案例中，您必須先建立從電腦到 B2900 的 LAN 連線。

在 [MS-DOS 命令提示字元] 方塊中，輸入「telnet *hostname* 5024」，其中 *hostname* 是 B2900 的主機名稱或 IP 位址，而 5024 是儀器的 telnet 連接埠。您應取得標題爲表示已連線至 B2900 的 Telnet 工作階段方塊。在提示時輸入 SCPI 指令。

使用插槽

附註

Agilent B2900 可建立最多四種同步資料插槽、控制插槽與 Telnet 連線的各種組合。

Agilent 儀器經標準化，採用適用於 SCPI 插槽服務的 5025 連接埠。此連接埠上的資料插槽可用於傳送與接收 ASCII/SCPI 指令、查詢與查詢回應。所有指令都必須以新的一行來終結，才可剖析訊息。所有查詢回應也會以新的一行來終結。

插槽編程介面也可使用控制插槽連接。控制插槽可供用戶端用於傳送裝置清理，以及接收服務要求。與使用固定式連接埠號碼的資料插槽不同的是，控制插槽的連接埠號碼有很多種，必須藉由傳送以下 SCPI 查詢至資料插槽，才能取得。SYSTem:COMMunicate:TCPIp:CONTRol?

取得連接埠號後，即可開啓控制插槽連線。在資料插槽方面，控制插槽的所有指令必須以新的一行來終結，且傳回控制插槽的所有查詢回應，也應以新的一行來終結。

安裝 在 LAN 進行通訊

若要傳送裝置清理，請將「DCL」字串傳送至控制插槽。B2900 已完成執行裝置清理時，就會將「DCL」字串回傳至控制插槽。

使用 [Service Request Enable] 登錄來啓用控制插槽的服務要求。一旦啓用服務要求，則用戶端程式會偵聽控制連線。如果 SRQ 為真，儀器就會傳送「SRQ+nn」字串至用戶端。「nn」是狀態位元組值，用戶端可據此判斷服務要求的來源。

使用數位 I/O

B2900A 有數位 I/O 端子、D 子 25 插腳母端子，適用於一般用途的輸入 / 輸出 (GPIO)，可用於：

- 觸發輸入
- 觸發輸出
- 數位訊號輸入 / 輸出
- 數位訊號輸入
- 測試開始 (SOT) 輸入 (適用於元件處理程序)
- 忙碌狀態輸出 (適用於元件處理程序)
- 測試結束 (EOT) 輸出 (適用於元件處理程序)
- 聯鎖控制
- 高電壓狀態輸出 (與數位訊號輸入 / 輸出 DIO 14 共用)

數位 I/O 端子的插腳指派顯示於表 3-1。可將插腳 DIO 1 到 DIO 14 指派至以上功能，但不包括聯鎖控制。若要設定 DIO 功能，請按下 [More] 功能鍵，並按下 [I/O] > [DIO] > [Config] 軟鍵。如需詳細資訊，請參閱第 4-45 頁的「DIO Configuration 對話方塊」。

圖 3-15 顯示內部連接至數位 I/O 端子每個插腳的輸入 / 輸出電路。

圖 3-15

數位 I/O 內部電路

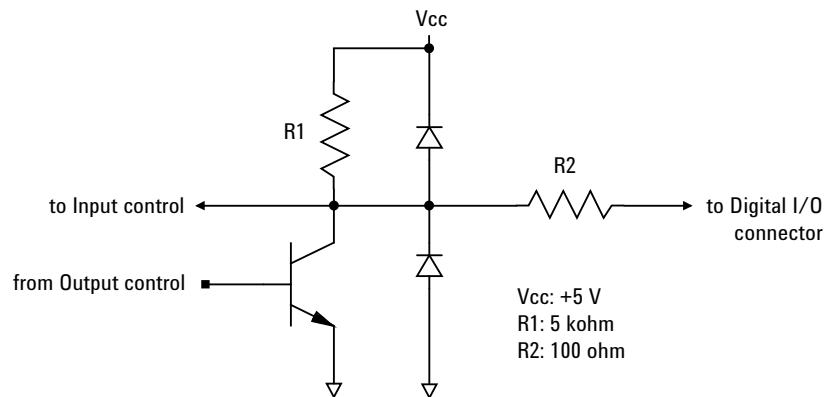


表 3-1

數位 I/O 插腳配置

說明	插腳編號		說明
+5 V ^a	25	13	DIO 13 (位元 13)
聯鎖控制 ^b	24	12	DIO 12 (位元 12)
+5 V ^a	23	11	DIO 11 (位元 11)
+5 V ^a	22	10	DIO 10 (位元 10)
GND	21	9	DIO 9 (位元 9)
GND	20	8	DIO 8 (位元 8)
GND	19	7	DIO 7 (位元 7)
GND	18	6	DIO 6 (位元 6)
GND	17	5	DIO 5 (位元 5)
聯鎖控制 ^c	16	4	DIO 4 (位元 4)
GND	15	3	DIO 3 (位元 3)
DIO 14 (位元 14) 或高電壓狀態	14	2	DIO 2 (位元 2)
		1	DIO 1 (位元 1)

a. 電流限制：600 mA (插腳 22、23 和 25 的總電流)

b. 適用於正邏輯。負邏輯則連接到插腳 25。

c. 適用於負邏輯。正邏輯則連接到插腳 17。

前面板參考資訊

本章提供 Agilent B2900 前面板按鍵和畫面顯示的參考資訊。

- 「硬體鍵和旋鈕」
- 「顯示鍵和輔助鍵」
- 「功能鍵」
- 「Config 鍵群組」
- 「Function 鍵群組」
- 「Trigger 鍵群組」
- 「Result 鍵群組」
- 「File 鍵群組」
- 「Program 鍵群組」
- 「I/O 鍵群組」
- 「Display 鍵群組」
- 「System 鍵群組」



附註

如果量測未正確執行，請檢查觸發設定。觸發類型必須設定為 [AUTO]，或者必須正確設定觸發計數 ([Count])。請參閱第 4-15 頁的「觸發參數」。

硬體鍵和旋鈕

線路開關	開啓或關閉儀器。
Trigger	<p>開始進行單一 (單次) 量測或初始觸發系統。如果正在進行重複 (連續) 量測，請先停止重複量測。</p> <p>單一量測會使用設定為通道的 DC 偏壓輸出、梯形掃描輸出、脈衝偏壓輸出或脈衝掃描輸出執行。一個單一量測最多可包含 100000 個量測點。</p> <p>開始進行單一量測後就會清除資料緩衝區 (最多 100000 筆資料)，並將最後一次單一量測結果儲存在緩衝區中。量測結果會顯示在 [Single] 檢視、[Dual] 檢視、[Graph] 檢視或 [Roll] 檢視中。另外，[Measure Result] 對話方塊上也可以列示和顯示上一個單一量測結果。</p>
Auto	<p>開始進行重複量測。如果正在進行重複量測，請先停止重複量測。重複量測會使用 [Source] 值的 DC 偏壓輸出執行。而量測結果會顯示在 [Single] 檢視、[Dual] 檢視或 [Roll] 檢視中。重複量測結果不會儲存在緩衝區中。</p> <p>重複量測會使用下列觸發設定執行。「觸發參數」的設定遭到忽略。</p> <ul style="list-style-type: none">• 擷取觸發 (量測觸發) : Initiate• ARm 擷取計數 : Infinite• ARm 擷取來源 : AUTO (自動內部選取)• 觸發擷取計數 (量測計數) 100• 觸發擷取來源 (量測觸發) : AUTO (自動內部選取)• 觸發擷取時序週期 (量測週期) : 10 ms (如果量測未完成，將會自動延長此值)。• 觸發延遲 (來源延遲 = 量測延遲) : 0 s• 觸發輸出 : 停用• 量測範圍 : 選取固定模式時為標準範圍
View	變更顯示模式。請參閱第 4-5 頁的「顯示鍵和輔助鍵」。
Cancel / Local	如果儀器處於本機狀態，則會取消設定操作。如果儀器處於遠端狀態，則會讓儀器返回至本機狀態。

前面板參考資訊

硬體鍵和旋鈕

On/Off	<p>用於啓用或停用 SMU 通道。如果是處於輸出狀態則關閉通道，即使是處於遠端狀態。1 通道模式為一個開關，2 通道模式則為兩個開關。</p> <p>如果已啓用通道，則開關會轉為綠色。</p> <p>如果通道處於高電壓狀態，則開關會轉為紅色。</p>
數字 /alpha 按鍵	<p>用於輸入欄位指標指定之設定參數的數值，例如電源輸出值、限制 (標準) 值，以及訊息等。如果欄位指標處於 EDIT (綠色) 狀態，則可以變更這些數值。</p>
旋鈕	<p>如果欄位指標處於 MOVE (藍色) 狀態，請旋轉旋鈕，使其移至指標處。同時請按下旋鈕以固定指標位置，並將指標狀態變更為 EDIT (綠色)。</p> <p>如果欄位指標處於 EDIT (綠色) 狀態，請旋轉旋鈕，改變指標所指定的設定參數值。同時請按下旋鈕以固定值，並將指標狀態變更為 MOVE (藍色)。</p> <p>如果欄位指標在 [Source] 欄位和 [Limit (Compliance)] 欄位之外的設定欄位上處於 EDIT (綠色) 狀態，請旋轉旋鈕以變更設定值。按下旋鈕，即可套用所設定的值。</p> <p>如果欄位指標在 [Source] 和 [Limit (Compliance)] 欄位上處於 EDIT (綠色) 狀態，請旋轉旋鈕以即時變更來源通道的設定值。</p> <p>如果位數指標位於數字值輸入欄位的數字上，請旋轉旋鈕以變更位數值。請注意，將值從 9 變更為 0，或從 0 變更為 9，均會改變下一個位數的值。</p> <p>如果位數指標位於數字值輸入欄位的小數點上，請旋轉旋鈕以移動小數點。</p>
左鍵和右鍵	<p>如果欄位指標處於 MOVE (藍色) 狀態，按下這兩個鍵可移動指標。</p> <p>如果欄位指標處於 EDIT (綠色) 狀態，請按下這兩個鍵可改變指標所指定的設定參數值。</p> <p>如果欄位指標在數字值輸入欄位上處於 EDIT (綠色) 狀態，按下這兩個鍵可將指標變更為位數指標。</p> <p>如果位數指標位於數字值輸入欄位的位數上，按下這兩個按鍵可移動位數上的指標。</p>

顯示鍵和輔助鍵

Agilent B2900 提供幾種顯示模式，以下顯示各型號的顯示模式。顯示模式可透過 [View] 鍵來變更。按下按鍵，即可依如下所示，變更模式。

在 **B2901A 機型** 上 Single → Graph → (返回至 Single)

在 **B2902A 機型** 上 Dual → 通道 1 的 Single → 通道 2 的 Single → Graph → (返回至 Dual)

在 **B2911A 機型** 上 Single → Graph → Roll → (返回至 Single)

在 **B2912A 機型** 上 Dual → 通道 1 的 Single → 通道 2 的 Single → Graph → Roll → (返回至 Dual)

每種顯示模式都有五個輔助鍵可以使用，這些輔助鍵位於顯示器的右側。這些輔助鍵是針對幾種軟鍵所設計，例如 [Mode]、[Source]、[Limit]、[Measure] 和 [More]。根據不同的顯示模式，會指派不同的軟鍵。

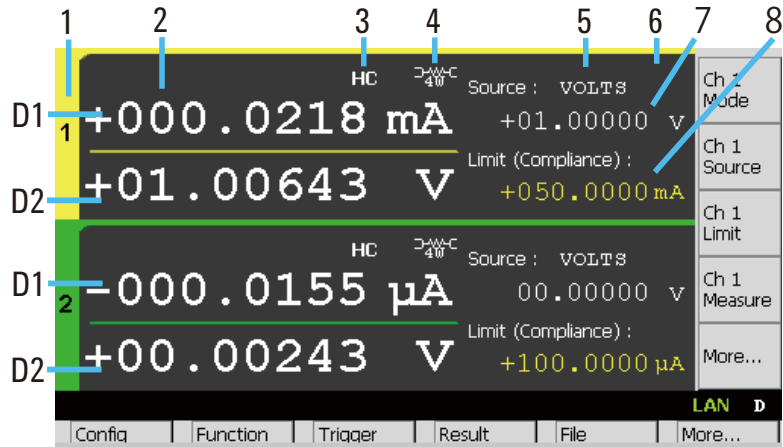
如需每種顯示模式和輔助按鍵的詳細資訊，請參閱以下各節的內容。

- 「雙重檢視」
- 「單一檢視」
- 「圖形檢視」
- 「捲動檢視」
- 「狀態資訊」

狀態資訊可在所有顯示模式中使用。它會顯示在與功能鍵相關聯之底部軟鍵的上方。這個顯示區域也用於顯示系統訊息或錯誤訊息。

雙重檢視

適用於 B2902A 和 B2912A。上半部區域供通道 1 使用。下半部區域供通道 2 使用。每個區域都會顯示量測結果、來源和量測設定，以及通道狀態。大部分的設定參數都可以在此顯示中進行編輯。



顯示區域

1. 通道編號。1 或 2。
 2. 最新的量測資料
 3. 高電容 (HC) 模式指標
 4. 遠端感測 (4 線式連線) 狀態指標
 5. 來源功能。VOLTS 或 AMPS。
 6. 來源形狀指標。DC、脈衝、掃描或脈衝掃描。DC 不會顯示指標。
 7. 來源輸出值，B2902A 為 5½ 位數解析度，B2912A 為 6½ 位數解析度
 8. 限制 (標準) 值
- D1. 主要量測資料
D2. 次要量測資料，或限制測試結果為「通過」或「失敗」

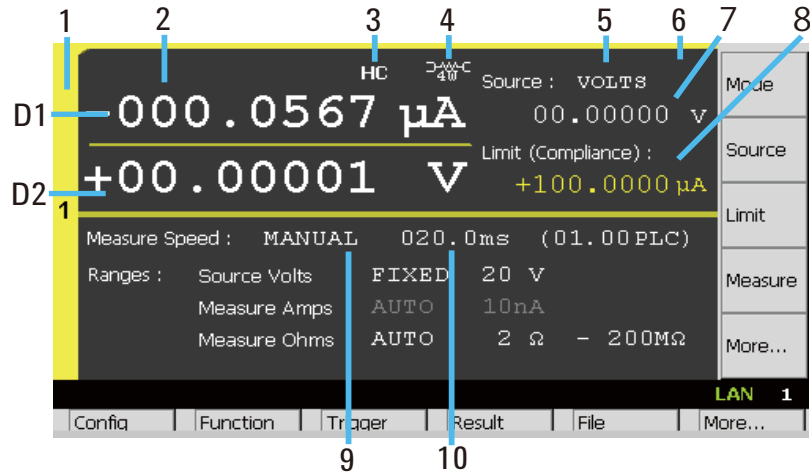
輔助鍵

在以下說明中，*Ch n* 表示 *Ch 1* 或 *Ch 2*。

<i>Ch n</i> Mode	將輔助鍵變更為用於選取來源功能的 [VOLTS (V)] 和 [AMPS (I)]。 [VOLTS (V)] 可設定電壓來源。 [AMPS (I)] 可設定電流來源。
<i>Ch n</i> Source	將輔助鍵變更為如下所示的單位鍵。 電壓來源為 mV 和 V 電流來源為 nA、 μ A、mA 和 A 首先，使用數字 /alpha 鍵、旋鈕和方向鍵來輸入或設定輸出值。接著按下其中一個單位鍵以套用該數值。
<i>Ch n</i> Limit	將輔助鍵變更為如下所示的單位鍵。 電流標準為 nA、 μ A、mA 和 A 電壓標準為 mV 和 V 首先，使用數字 /alpha 鍵、旋鈕和方向鍵來輸入或設定限制值。接著按下其中一個單位鍵以套用該數值。
<i>Ch n</i> Measure	將輔助鍵變更為可用來選取量測功能的 [AMPS (I)]、[VOLTS (V)]、[OHMS (R)] 和 [WATTS (P)]。 AMPS (I) 可設定電流量測。 VOLTS (V) 可設定電壓量測。 OHMS (R) 可設定電阻量測。 WATTS (P) 可設定功率量測。 電阻資料的指定公式為 $\text{電阻} = V_{\text{meas}}/I_{\text{meas}}$ 。 功率資料的指定公式為 $\text{功率} = V_{\text{meas}} \times I_{\text{meas}}$ 。 在上述公式中， V_{meas} 表示電壓量測資料， I_{meas} 表示電流量測資料。 如需使用電阻補償的詳細資訊，請參閱第 6-16 頁的「電阻補償」。
More...	將輔助鍵變更為 [<i>Ch 1</i>] 輔助鍵或 [<i>Ch 2</i>] 輔助鍵。[<i>Ch 1</i>] 輔助鍵適用於通道 1。[<i>Ch 2</i>] 輔助鍵適用於通道 2。

單一檢視

顯示量測結果、來源和量測設定，以及通道狀態。大部分的設定參數都可以在此畫面中進行編輯。下半部區域顯示輔助鍵 2 所選取的設定參數。



顯示區域

1. 通道編號。1 或 2。
 2. 最新的量測資料
 3. 高電容 (HC) 模式指標
 4. 遠端感測 (4 線式連線) 狀態指標
 5. 來源功能。VOLTS 或 AMPS。
 6. 來源形狀指標。DC、脈衝、掃描或脈衝掃描。DC 不會顯示指標。
 7. 來源輸出值，B2901A/B2902A 為 5½ 位數解析度，B2911A/B2912A 為 6½ 位數解析度
 8. 限制 (標準) 值
 9. 量測速度。[AUTO]、[SHORT]、[MEDIUM]、[NORMAL]、[LONG] 或 [MANUAL]。
 10. 間隙時間單位為秒數或 PLC (公頻週期、每次量測的公頻週期數)。只適用於 MANUAL 速度。
- D1. 主要量測資料
D2. 次要量測資料，或限制測試結果為「通過」或「失敗」

輔助鍵 1

Mode	<p>將輔助鍵變更為用於選取來源功能的 [VOLTS (V)] 和 [AMPS (I)]。</p> <p>[VOLTS (V)] 可設定電壓來源。</p> <p>[AMPS (I)] 可設定電流來源。</p>
Source	<p>將輔助鍵變更為如下所示的單位鍵。</p> <p>電壓來源為 mV 和 V</p> <p>電流來源為 nA、μA、mA 和 A</p> <p>首先，使用數字 /alpha 鍵、旋鈕和方向鍵來輸入或設定輸出值。接著按下其中一個單位鍵以套用該數值。</p>
Limit	<p>將輔助鍵變更為如下所示的單位鍵。</p> <p>電流標準為 nA、μA、mA 和 A</p> <p>電壓標準為 mV 和 V</p> <p>首先，使用數字 /alpha 鍵、旋鈕和方向鍵來輸入或設定限制值。接著按下其中一個單位鍵以套用該數值。</p>
Measure	<p>將輔助鍵變更為可用來選取量測功能的 [AMPS (I)]、[VOLTS (V)]、[OHMS (R)] 和 [WATTS (P)]。</p> <p>AMPS (I) 可設定電流量測。</p> <p>VOLTS (V) 可設定電壓量測。</p> <p>OHMS (R) 可設定電阻量測。</p> <p>WATTS (P) 可設定功率量測。</p> <p>電阻資料的指定公式為電阻 = V_{meas}/I_{meas}。</p> <p>功率資料的指定公式為功率 = $V_{meas} \times I_{meas}$。</p> <p>在上述公式中，V_{meas} 表示電壓量測資料，I_{meas} 表示電流量測資料。</p> <p>如需使用電阻補償的詳細資訊，請參閱第 6-16 頁的「電阻補償」。</p>
More...	<p>將輔助鍵變更為輔助鍵 2。</p>

輔助鍵 2

Speed	<p>將輔助鍵變更為可用來選取量測速度的 [AUTO] (10 nA 和 100 nA 範圍為 1 PLC，其他範圍為 0.01 PLC)、[SHORT] (0.01 PLC)、[MEDIUM] (0.1 PLC)、[NORMAL] (1 PLC)、[LONG] (10 PLC) 或 [MANUAL]。孔徑時間會自動設定為上述括號中的值。如需孔徑時間的詳細資訊，請參閱第 6-5 頁的「量測時間」。</p> <p>對於 MANUAL 速度，其孔徑時間的單位必須設為右方欄位中的秒數或 PLC (公頻週期，每次量測的公頻週期數)。使用方向鍵或旋鈕，將欄位指標移至其中一個欄位，並按下旋鈕，將指標設定為 EDIT 模式。接著使用數字 /alpha 鍵、旋鈕或方向鍵來輸入或設定數值。然後按下旋鈕或其中一個單位鍵以套用該數值。若是要設定秒數值，可以使用輔助鍵中的下列單位鍵。</p> <p>μs、ms 和 s</p>
Show Sweep	顯示如第 4-12 頁的「掃描參數」中所示的掃描設定參數，並將軟鍵標籤變更為 [Hide Sweep]。
Hide Sweep	顯示如第 4-11 頁的「範圍參數」中所示的範圍設定參數，並將軟鍵標籤變更為 [Show Sweep]。
Show Pulse	顯示如第 4-14 頁的「脈衝參數」中所示的脈衝設定參數。並將軟鍵標籤變更為 [Hide Pulse]。
Hide Pulse	顯示如第 4-11 頁的「範圍參數」中所示的範圍設定參數，並將軟鍵標籤變更為 [Show Pulse]。
Show Trigger	顯示如第 4-15 頁的「觸發參數」中所示的觸發設定參數，並將軟鍵標籤變更為 [Hide Trigger]。
Hide Trigger	顯示如第 4-11 頁的「範圍參數」中所示的範圍設定參數，並將軟鍵標籤變更為 [Show Trigger]。
More...	將輔助鍵變更為輔助鍵 1。

按下按鍵時，軟鍵標籤會在 [Show XXXX] 和 [Hide XXXX] 兩者之間切換。

範圍參數

Ranges :	Source Volts : Spot	AUTO	200mV
	Measure Amps	AUTO	10nA
	Measure Ohms	AUTO	2 Ω - 200MΩ

下列設定參數可供使用。[Source] 或 [Measure XXXX] 是由來源設定所決定。

- Source Volts: Spot** 適用於電壓來源。針對常量電壓輸出和來源端電壓量測，選取範圍操作 [AUTO] 或 [FIXED]。
- Measure Amps** 適用於電壓來源。針對電流量測，選取範圍操作 [AUTO] 或 [FIXED]。
- Source Amps: Spot** 適用於電流來源。針對常量電流輸出和來源端電流量測，選取範圍操作 [AUTO] 或 [FIXED]。
- Measure Volts** 適用於電流來源。針對電壓量測，選取範圍操作 [AUTO] 或 [FIXED]。

右方的欄位用來設定 [FIXED] 範圍操作的範圍值，或 [AUTO] 範圍操作的最小值。如需可用範圍值的詳細資訊，請參閱第 2-11 頁的「輸出與量測範圍」。

- Measure Ohms** 選取電阻量測操作 [AUTO]、[FIXED] 或 [V/I]。對於 [AUTO] 和 [FIXED]，通道會藉由使用由電阻量測範圍設定自動設定的電流來源和電壓量測條件來執行電阻量測。對於 [V/I]，通道會藉由使用目前的來源 / 量測條件和 [V/I] 計算所指定的電阻值，來執行量測。

右方的欄位用來設定 [FIXED] 操作的電阻量測範圍值，或 [AUTO] 操作的最小和最大範圍。如需可用範圍值的詳細資訊，請參閱第 2-15 頁的表 2-7。此設定欄位無法在 [V/I] 操作時使用。

在 [AUTO] 範圍操作中，通道會自動將範圍設定為提供來源輸出值或量測值之最佳解析度的範圍。

掃描參數

```
Sweep Parameters :  LINEAR SINGLE
Start :  000.0000 mV  Stop : +1.500000 V
Points :    101      Step : +015.0000 mV
```

B2900 可作為掃描來源，並支援下列掃描操作。此操作可以在 [Sweep Parameters] 欄位上的欄位指標處於 EDIT (綠色) 狀態時，藉由使用顯示的輔助鍵來選取。

- LINEAR SINGLE：以線性增量步階的方式，從開始處掃描到停止處
- LINEAR DOUBLE：以線性增量步階的方式，從開始處掃描到停止處，再掃描至開始處
- LOG SINGLE：以對數增量步階的方式，從開始處掃描到停止處
- LOG DOUBLE：以對數增量步階的方式，從開始處掃描到停止處，再掃描至開始處
- LIST：掃描定義於 [List] 掃描設定清單中定義的值。請參閱第 4-13 頁的「List 掃描設定」。

下列設定參數可供使用。

Start	設定掃描起始值。
Stop	設定掃描停止值。
Points	設定掃描步階數。
步驟	設定掃描步階值 (增量步階值)。不適用於 [LOG] 和 [LIST] 掃描操作。

當輸入欄位上的欄位指標處於 EDIT (綠色) 狀態時，輔助鍵會變更為單位鍵，如下所示。

電流掃描為 nA、 μ A、mA 和 A

電壓掃描為 mV 和 V

如需掃描來源的範圍操作詳細資訊，請參閱第 4-27 頁的「Sweep 對話方塊」。範圍參數 [Source Volt: Spot] 和 [Source Amps: Spot] 不適用於掃描來源的 [AUTO] 和 [BEST] 範圍操作。它們適用於掃描來源的常量來源和 [FIXED] 範圍操作。

List 掃描設定

當 [LIST sweep Start/Stop/Points] 欄位上的欄位指標處於 EDIT (綠色) 狀態時，可以使用下列輔助鍵來設定清單掃描來源。

- Edit** 開啓 [List Sweep] 對話方塊，可用來設定清單掃描來源。
- Load** 開啓 [Load List Sweep Data] 對話方塊，可用來從連接至前面板 USB-A 接頭的 USB 記憶體載入清單掃描資料。

- List Sweep 對話方塊

此對話方塊提供下列用於設定清單掃描來源的 GUI。B2901A/B2902A 的資料解析度為 6 位數，而 B2911A/B2912A 的資料解析度為 7 位數。

- (data graph)** 顯示清單掃描輸出的形狀
- Type** 資料類型 V (電壓) 或 I (電流)
- CH** 通道編號 1 或 2，只適用於 2 通道模式
- (data list)** 列出資料索引和輸出值
- Points** 資料點的數目
- Max** 最大值
- Min** 最小值

- Load List Sweep Data 對話方塊

此對話方塊提供下列用於從 USB 記憶體中儲存的檔案載入清單掃描資料的 GUI。

- (data graph)** 顯示由檔案清單所選取之清單掃描資料的形狀
- Path** 儲存清單掃描資料檔案的資料夾
- (file list)** 列出清單掃描資料檔案
- Points** 資料點的數目
- Max** 最大值
- Min** 最小值

下列資料可以載入做為清單掃描資料。

- 逗號分隔值格式，副檔名為 csv
- 歸位或換行分隔值格式，副檔名為 txt
- 在一行中以空格分隔值格式，副檔名為 prn

脈衝參數

```
Pulse :   ON      Peak : +05.00000 V
          Delay : 001.2000 ms
          Width  : 025.0000 ms
```

B2900 可作為脈衝來源，並支援脈衝輸出和量測。脈衝 [ON] 或 [OFF] 可以經由在 [Pulse] 欄位上的欄位指標處於 EDIT (綠色) 狀態時，使用輔助鍵來選取。

下列設定參數可供使用。

Peak 設定脈衝峰值。不適用於將掃描輸出值設定為脈衝峰值的掃描來源。

脈衝基底值是由位於畫面顯示區域上半部的 [Source] 欄位所設定。請參閱第 4-8 頁的「單一檢視」。

Delay 設定脈衝延遲時間。當觸發延遲後，延遲時間屆滿時，脈衝來源會將輸出位準從基底值變更為峰值。

Width 設定脈衝寬度。

當輸入欄位上的欄位指標處於 EDIT (綠色) 狀態時，輔助鍵會變更為單位鍵，如下所示。

峰值電流為 nA、 μ A、mA 和 A

峰值電壓為 mV 和 V

延遲和寬度為 μ s、ms 和 s

觸發參數

Trigger :	MANUAL	Source	Measure
	Count :	1	1
	Delay :	0.000 μ s	0.000 μ s
	Period :	0.000 μ s	0.000 μ s
	Trigger :	AUTO	AUTO

B2900 支援下列用於觸發來源輸出和量測的觸發類型。它們可用來簡單設定觸發。

當 [Trigger] 欄位上的欄位指標處於 EDIT (綠色) 狀態時，可以使用顯示的輔助鍵來選取觸發類型。如需觸發類型和設定參數的詳細資訊，請參閱表 4-1。

AUTO	自動觸發類型
SYNC	同步觸發類型
TIMER	計時器觸發類型
MANUAL	手動觸發類型

下列設定參數可在使用 [Source] 欄位來設定來源輸出觸發 (瞬變動作)，以及使用 [Measure] 欄來設定量測觸發 (擷取動作) 時使用。

Count	觸發計數 (觸發數)。此值由 AUTO 觸發類型自動設定。對於其他觸發類型，請設定每個來源輸出和量測設定所需的正確觸發數。例如，為具有 10 個步階的掃描量測設定 Source Count = Measure Count = 10。
Delay	設定觸發延遲時間。
Period	設定觸發週期。
Trigger	使用輔助鍵 [AUTO]、[BUS]、[TIMER]、[INT m] (僅適用於 2 通道模式)、[LAN] 或 [EXT n] 來選取觸發來源。其中， m 為整數 1 或 2。 n 為從 1 到 14 的整數。如需觸發來源的詳細資訊，請參閱表 4-1。

當 [Delay] 或 [Period] 欄位上的欄位指標處於 EDIT (綠色) 狀態時，輔助鍵會變更為單位鍵，如下所示。

μ s、ms 和 s

表 4-1

觸發類型和設定參數

類型	計數	延遲	Period	Trigger
AUTO	自動設定	0 秒	無	AUTO
SYNC	輸入的值	輸入的值	無	AUTO
TIMER	輸入的值	輸入的值	輸入的值	TIMER
MANUAL	輸入的值	輸入的值	輸入的值	選取的值

Trigger=AUTO，自動使用內部演算法來選取最適合目前操作模式的觸發來源。

Trigger=BUS，選取遠端介面觸發指令，例如群組執行觸發 (GET) 和 *TRG 指令。

Trigger=TIMER，在每個由 *Period* 參數所設定的間隔選取內部產生的信號。

Trigger=INT1 或 INT2，分別選取內部匯流排 1 或 2 的信號。

Trigger=LAN，選取 LXI 觸發。

Trigger=EXT n ，從 DIO 插腳 n 選取一個信號，該插腳是一個位於後面板上數位 I/O D-sub 接頭的輸出連接埠。 $n=1$ 到 14。

附註

詳細設定觸發參數

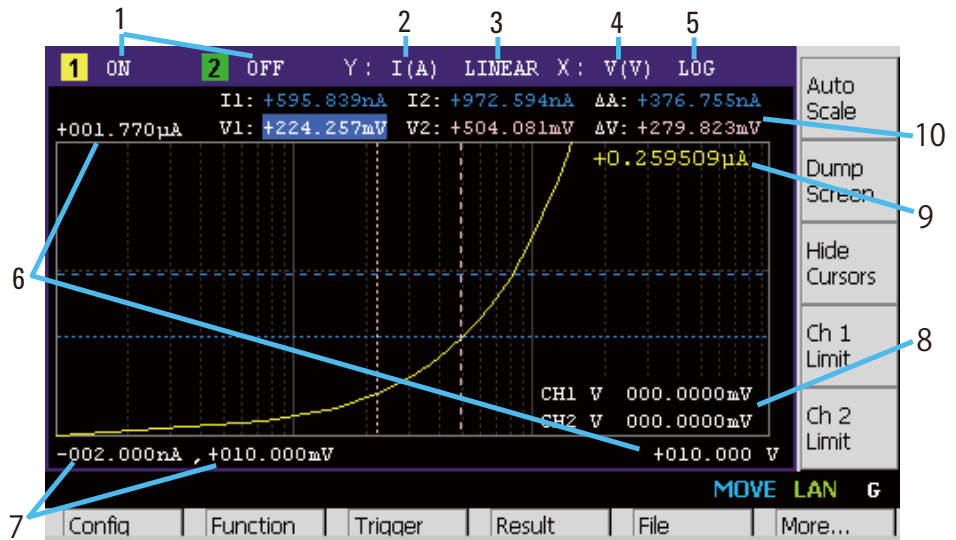
如需觸發系統的詳細資訊，請參閱第 6-28 頁的圖 6-8。

單一檢視提供可用來簡單設定觸發的觸發類型和參數。因此，如果您想要詳細設定觸發參數，請設定 MANUAL 觸發類型，並使用按下 [Trigger] > [Config] 功能鍵開啓的 [Trigger Configuration] 對話方塊來設定。請參閱第 4-34 頁的「Trigger 鍵群組」。

單一檢視未包含 ARM 層的設定參數，但內含觸發層的設定參數。同時單一檢視具有在 [Trigger Configuration] 對話方塊上觸發層設定所指定的優先順序。因此，會忽略對話方塊上發生重複的參數值。

圖形檢視

顯示繪製通道 1 和 / 或 2 量測或數學結果的圖形。[Graph] 檢視最多可以繪製 5000 個資料。



顯示區域

1. 圖形顯示的狀態為 ON 或 OFF。僅適用於 2 通道模式。[*n*] 適用於通道 *n*。
2. Y 軸資料類型 I (A)、V (V)、R (Ω)、P (W) 或 MATH (請參閱表 4-2)
3. Y 軸刻度為 LINEAR 或 LOG
4. X 軸資料類型 I (A)、V (V)、R (Ω)、P (W)、MATH、t (s)、V1 或 V2 (請參閱表 4-2)
5. X 軸的刻度為 LINEAR 或 LOG
6. 圖形最大值
7. 圖形最小值
8. 通道 1 和 / 或 2 來源輸出值、限制值或無 (由 [Ch *n* Source]、[Ch *n* Limit] 或 [Hide Ch *n*] 輔助鍵所控制)
9. 在作用中 X 游標位置上的通道 1 和 / 或 2 的 Y 軸資料。----- 是針對 *no-data* 位置顯示。
10. 游標資料 (由 [Show Cursors] 或 [Hide Cursors] 輔助鍵所控制)
 - 第一行 Y 游標 1 和 2 的位置和距離 (例如, I1、I2、 ΔA)

第二行 X 游標 1 和 2 的位置和距離 (例如, t_1 、 t_2 、 Δt)

表 4-2

圖形檢視的 X 和 Y 軸資料類型

資料類型	輔助鍵	說明
I (A)	AMPS (I)	電流資料
V (V)	VOLTS (V)	電壓資料
R (Ω)	OHMS (R)	電阻資料
P (W)	WATTS (P)	功率資料
MATH	MATH	數學結果資料
t (s)	TIME (t)	時序資料。僅適用於 X 軸資料。
V1	Ch 1 V (V1)	僅適用於 2 通道模式。通道 1 或 2 的電壓資料。僅適用於 X 軸資料。
V2	Ch 2 V (V2)	

輔助鍵

Auto Scale	變更圖形刻度，使其自動符合圖形中的軌跡。
Dump Screen	開啓 [File Selection (Dump Screen)] 對話方塊，可在此將畫面內容儲存到 JPEG 檔案。 該檔案可以儲存在連接到前面板 USB-A 接頭的 USB 記憶體中。該檔案會儲存為指定的檔名。如果未指定副檔名，則會自動附加「.jpg」。
Show Cursors	顯示游標 (Y 游標和 1 和 2、X 游標 1 和 2，以及游標資料) 並將軟鍵標籤變更為 [<i>Hide Cursors</i>]。
Hide Cursors	隱藏游標，並將軟鍵標籤變更為 [<i>Show Cursors</i>]。
Ch n Source	顯示通道 <i>n</i> 來源輸出值，並將軟鍵標籤變更為 [<i>Ch n Limit</i>]。
Ch n Limit	隱藏通道 <i>n</i> 來源輸出，並顯示限制值，同時將軟鍵標籤變更為 [<i>Hide Ch n</i>]。
Hide Ch n	隱藏通道 <i>n</i> 限制值，並將軟鍵標籤變更為 [<i>Ch n Source</i>]。

在以上的說明中，[*Ch n*] 表示 *Ch 1* 或 *Ch 2*。

附註

如果資料數超過 5000

如果量測資料數超過 5000，[Graph] 檢視和 [Roll] 檢視會繪製下列資料。其中 n 為 1 到 5000 的整數。

資料數為 5001 到 10000：[2*(n-1)+1] 個資料

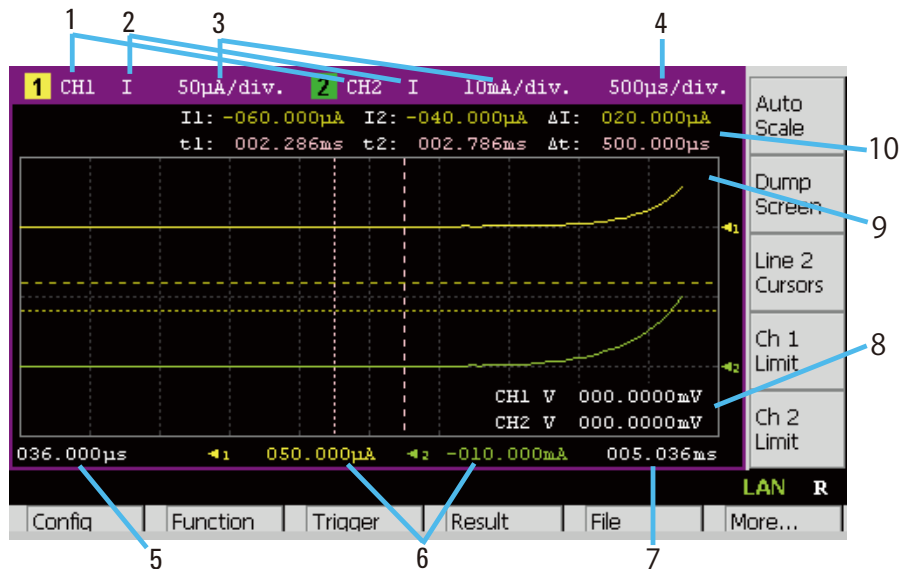
資料數為 10001 到 25000：[5*(n-1)+1] 個資料

資料數為 25001 到 50000：[10*(n-1)+1] 個資料

資料數為 50001 到 100000：[20*(n-1)+1] 個資料

捲動檢視

適用於 B2911A 和 B2912A。顯示繪製通道 1 和 / 或 2 量測資料的時域圖形。如需 Y 軸資料類型的詳細資訊，請參閱表 4-3。[Roll] 檢視最多可以繪製 5000 個資料。



顯示區域

1. 顯示狀態為 ON 或 OFF，適用於 B2911A

顯示狀態為 Ch 1、Ch 2 或 OFF，適用於 B2912A

在圖形上可顯示兩行。[1] 表示第 1 行的圖形設定。[2] 表示第 2 行的圖形設定。

2. Y 軸資料類型 I、V、R 或 P

前面板參考資訊 顯示鍵和輔助鍵

3. 每一格的 Y 軸刻度為 A/div.、V/div.、 Ω /div. 或 W/div.
4. 每一格的 X 軸刻度為 s/div.
5. X 軸最小值 (最小時間戳記)
6. 第 1 行和第 2 行的 Y 軸偏移值
7. X 軸最大值 (最大時間戳記)
8. 通道 1 和 / 或 2 來源輸出值、限制值或無 (由 [Ch *n* Source]、[Ch *n* Limit] 或 [Hide Ch *n*] 輔助鍵所控制)
9. 在作用中 X 游標位置上的通道 1 和 / 或 2 的 Y 軸資料。---- ---- 是針對 *no-data* 位置顯示。
10. 游標資料 (由 [Line 1 Cursors]、[Line 2 Cursors] 或 [Hide Cursors] 輔助鍵所控制)
 - 第一行 Y 游標 1 和 2 的位置和距離 (例如, I1、I2、 ΔA)
 - 第二行 X 游標 1 和 2 的位置和距離 (例如, t1、t2、 Δt)

輔助鍵

Auto Scale	變更圖形刻度，使其自動符合圖形中的軌跡。
Dump Screen	開啓 [File Selection (Dump Screen)] 對話方塊，可在此將畫面內容儲存到 JPEG 檔案。 該檔案可以儲存在連接到前面板 USB-A 接頭的 USB 記憶體中。該檔案會儲存為指定的檔名。如果未指定副檔名，則會自動附加「.jpg」。
Line 1 Cursors	顯示第 1 行的游標 (Y 游標 1 和 2、X 游標 1 和 2，以及游標資料)，並將軟鍵標籤變更為 [Line 2 Cursors]。
Line 2 Cursors	顯示第 2 行的游標 (Y 游標 1 和 2、X 游標 1 和 2，以及游標資料)，並將軟鍵標籤變更為 [Hide Cursors]。
Hide Cursors	隱藏游標，並將軟鍵標籤變更為 [Line 1 Cursors]。
Ch <i>n</i> Source	顯示通道 <i>n</i> 來源輸出值，並將軟鍵標籤變更為 [Ch <i>n</i> Limit]。
Ch <i>n</i> Limit	隱藏通道 <i>n</i> 來源輸出，並顯示限制值，同時將軟鍵標籤變更為 [Hide Ch <i>n</i>]。
Hide Ch <i>n</i>	隱藏通道 <i>n</i> 限制值，並將軟鍵標籤變更為 [Ch <i>n</i> Source]。

在以上的說明中，[Ch *n*] 表示 Ch 1 或 Ch 2。

表 4-3

捲動檢視的 Y 軸資料類型

資料類型	輔助鍵	說明
I	AMPS (I)	電流資料
V	VOLTS (V)	電壓資料
R	OHMS (Ω)	電阻資料
P	WATTS (P)	功率資料

狀態資訊

狀態資訊可在所有顯示模式中使用。它會顯示在與功能鍵相關聯之底部軟鍵的上方。



表 4-4

狀態指標

標籤	Color	說明
AUTO	白色	自動觸發。已經啓用自動觸發。
ARM	白色	正在進行觸發。觸發系統目前正在作用中。
HV	黃色	高電壓。輸出電壓設定超過 ± 42 V。
		通道 1 浮動狀態。通道 1 未接地。
		通道 2 浮動狀態。通道 2 未接地。
REM	白色	遠端。儀器目前處於遠端狀態。
		本機鎖定。 儀器目前處於本機鎖定 (LLO) 狀態。
ERR	白色	錯誤。至少偵測到一個錯誤。
EDIT	綠色	編輯模式。可以編輯指標所指定的欄位。不處於移動模式。
MOVE	藍色	移動模式。可以移動欄位指標。不處於編輯模式。
LAN	綠色或紅色	LXILAN 狀態指標。綠色表示正常的 LAN 狀態。紅色表示發生異常狀態。閃爍表示 LAN 識別狀態。
D	白色	顯示模式：雙重檢視
1	白色	顯示模式：通道 1 的單一檢視
2	白色	顯示模式：通道 2 的單一檢視
G	白色	顯示模式：圖形檢視
R	白色	顯示模式：捲動檢視

功能鍵

Agilent B2900 具有六個功能鍵，位於前面板顯示器下方，並提供下列九個軟鍵。

功能鍵 1	Config	SMU 配置設定。顯示用於設定 SMU 數種功能的軟鍵。請參閱第 4-24 頁的「Config 鍵群組」。
	Function	設定數學、限制測試及軌跡功能。顯示用於設定這些功能的軟鍵。請參閱第 4-30 頁的「Function 鍵群組」。
	Trigger	觸發配置及控制。顯示用於設定和控制觸發系統的軟鍵。請參閱第 4-34 頁的「Trigger 鍵群組」。
	Result	顯示量測、限制測試及軌跡結果。顯示用於顯示這些結果的軟鍵。請參閱第 4-37 頁的「Result 鍵群組」。
	File	檔案操作。顯示用於儲存和載入檔案的軟鍵。請參閱第 4-40 頁的「File 鍵群組」。
	More...	將功能鍵變更為功能鍵 2。
功能鍵 2	Program	程式配置及控制。顯示用於設定和控制程式記憶體體的軟鍵。請參閱第 4-41 頁的「Program 鍵群組」。
	I/O	設定 I/O。顯示用於設定 I/O 介面的軟鍵。請參閱第 4-42 頁的「I/O 鍵群組」。
	顯示器	設定顯示功能。顯示用於設定顯示功能的軟鍵。請參閱第 4-47 頁的「Display 鍵群組」。
	System	設定系統。顯示用於數種系統設定的軟鍵。請參閱第 4-48 頁的「System 鍵群組」。
	More...	將功能鍵變更為功能鍵 1。

Config 鍵群組

按下 [Config] 鍵會顯示以下三個用於設定 SMU 數種功能的軟鍵。

Source

顯示以下三個用於設定 SMU 來源操作的軟鍵。

- Connection** 通道操作和連線設定。請參閱第 4-25 頁的「Output Connection 對話方塊」。
- Filter** 設定輸出濾波器。請參閱第 4-26 頁的「Output Filter 對話方塊」。
- Sweep** 掃描來源的詳細設定。請參閱第 4-27 頁的「Sweep 對話方塊」。

量測

顯示以下兩個用於設定 SMU 量測操作的軟鍵。

- R Compen** 電阻補償為 [ON] 或 [OFF]。請參閱第 6-16 頁的「電阻補償」。
 - 在 1 通道模式中，按下此鍵會顯示 [ON] 和 [OFF] 鍵，這些按鍵可用於設定開啓或關閉電阻補償。
 - 在 2 通道模式中，按下此鍵會顯示 [ALL]、[Ch 1] 和 [Ch 2] 鍵。這些按鍵用於指定控制開啓或關閉電阻補償的通道。
 - [ALL] 表示指定通道 1 和 2。
 - [Ch 1] 表示只指定通道 1。
 - [Ch 2] 表示只指定通道 2。
- Ranging** 量測範圍詳細設定。請參閱第 4-28 頁的「Ranging 對話方塊」。

Common

顯示以下兩個用於設定 SMU 其他功能的軟鍵。

- Wait** 設定來源和量測等待時間。請參閱第 4-29 頁的「Wait Control 對話方塊」。
- Group** 僅適用於 2 通道模式。通道群組為 [ON] 或 [OFF]。如果此功能為 [ON]，通道會執行同步通道操作。目前的設定由標示星號的軟鍵標籤項目所指定。

Output Connection 對話方塊

此對話方塊提供下列參數，用於設定通道操作和連線。

Ch	僅適用於 2 通道模式。通道 1 (Ch 1) 或 2 (Ch 2) 此欄位指定由此對話方塊設定的通道。
Sensing Type	感測類型，兩線式連線 (2-WIRE) 或四線式 連線 (4-WIRE)。針對遠端感測定 [4-WIRE]。
Low Terminal State	低感測終端連線、接地 (GROUND) 或浮動 (FLOAT)
High Capacitance Mode	高電容模式為 [ON] 或 [OFF] 在執行高電容負載量測時，請將模式設為 [ON]。請參閱第 6-15 頁的「高電容模式」。
Over Voltage/Current Protection	過電壓或電流防護為 [ON] 或 [OFF] 將功能設定為 [ON]，可在到達標準時，自動立即關閉通道輸出。
Output-Off State	關閉輸出狀態，高阻抗 (HIGH Z)、一般 (NORMAL) 或 0 伏特 (ZERO) 這是在輸出關閉後的來源設定條件。請參閱第 6-13 頁的表 6-1。
Auto Output-On	自動啟動輸出功能為 [ON] 或 [OFF] 將功能設定為 [ON]，可在透過 SCPI 指令 (並非透過前面板操作) 初始化觸發系統之前，自動啟動通道輸出。
Auto Output-Off	自動關閉輸出功能為 [ON] 或 [OFF] 將功能設定為 [ON]，可在所有觸發系統的狀態從忙碌變更為閒置時，自動關閉通道輸出。

Output Filter 對話方塊

此對話方塊提供下列可用於設定輸出濾波器的參數。

Ch	僅適用於 2 通道模式。通道 1 (Ch 1) 或 2 (Ch 2) 此欄位指定由此對話方塊設定的通道。
Filter State	輸出濾波器為 [ON] 或 [OFF] 將濾波器設定為 [ON] 可取得乾淨的來源輸出，而不會有突波和過衝的情形。不過，使用濾波器可能會增加 SMU 趨穩時間。
Automatic Filter	自動濾波器為 [ON] 或 [OFF] 將功能設定為 [ON]，可將濾波器設定為自動提供最佳濾波器特性和截止頻率。
Time Constant	濾波器時間常數，從 5 μ s 到 500 μ s

Sweep 對話方塊

此對話方塊提供下列參數，可用來設定掃描來源操作輸出的詳細資料。

Ch	僅適用於 2 通道模式。通道 1 (Ch 1) 或 2 (Ch 2) 此欄位指定由此對話方塊設定的通道。
Sweep Ranging	掃描來源範圍操作，可為 [BEST]、[AUTO] 或 [FIXED]。請參閱第 4-27 頁的表 4-5。
Sweep Direction	掃描方向，可為 [UP] (從開始到結束方向) 或 [DOWN] (從結束到開始方向)
Output after Sweep	來源通道會在完成掃描輸出後套用的值 START VALUE (START)：來源通道開始掃描的值 END VALUE (END)：來源通道完成掃描的值

表 4-5

掃描來源範圍操作

	說明
BEST	在線性掃描模式下，掃描來源通道會自動使用可涵蓋整個掃描輸出的最小範圍。 在對數掃描模式下，掃描來源通道會自動使用可為每個掃描步階提供最佳解析度的範圍。
AUTO	掃描來源通道會自動變更並設定提供最佳解析度的範圍，以套用每個掃描步階的來源輸出。
FIXED	掃描來源通道會設定由範圍參數 <i>[Source Volts: Spot]</i> 或 <i>[Source Amps: Spot]</i> 所指定的範圍。 請參閱第 4-11 頁的「範圍參數」。

Ranging 對話方塊

此對話方塊提供下列參數，可用來設定量測之自動選取範圍操作的詳細資料。

Ch	僅適用於 2 通道模式。通道 1 (Ch 1) 或 2 (Ch 2) 此欄位指定由此對話方塊設定的通道。
Current Auto Ranging	電流量測自動選取範圍模式，包括 [NORMAL]、[SPEED] 或 [RESOLUTION] (RESOLN)。請參閱表 4-6。
Voltage Auto Ranging	電壓量測自動選取範圍模式，包括 [NORMAL]、[SPEED] 或 [RESOLUTION] (RESOLN)。請參閱表 4-6。
Threshold	設定如下所示公式的 <i>rate</i> 值。

表 4-6

量測自動選取範圍操作

	說明
NORMAL	支援基本操作和向下變更操作如下所述支援
SPEED	支援基本操作和向上及向下變更操作如下所述
RESOLN	支援基本操作和向上變更操作如下所述

- 基本操作
通道會自動設定可提供最佳解析度以執行量測的範圍。
- 向上變更操作
如果量測的資料 $\geq value1$ ，則在量測後會將範圍向上調整。
 $value1 = \text{量測範圍} \times rate / 100$
- 向下變更操作
如果量測的資料 $\leq value2$ ，則會立即向下調整範圍。
 $value2 = \text{量測範圍} \times rate / 1000$

Wait Control 對話方塊

此對話方塊提供下列參數，可用於設定來源和量測等待時間。

來源等待時間定義為來源通道在開始 DC 輸出或脈衝後緣之後無法變更輸出的時間。

量測等待時間定義為量測通道在開始 DC 輸出或脈衝的後緣之後無法開始量測的時間。

Ch 僅適用於 2 通道模式。通道 1 (Ch 1) 或 2 (Ch 2)

此欄位指定由此對話方塊設定的通道。

State 等待時間為 [ON] 或 [OFF]

Automatic 自動等待時間為 [ON] 或 [OFF]

Gain and Offset 用於計算等待時間的參數。請參閱下列公式。

- 如果 State=ON 且 Automatic=ON：
等待時間 = $Gain \times \text{初始等待時間} + Offset$
- 如果 State=ON 且 Automatic=OFF：
等待時間 = $Offset$
- 如果 State=OFF：
等待時間 = 0

初始等待時間係由儀器自動設定，無法變更。

Function 鍵群組

按下 [Function] 鍵可顯示以下三個軟鍵，設定數學、限制測試及軌跡功能。

Math

設定數學功能。請參閱第 4-30 頁的「Math Expression 對話方塊」。

Limit Test

顯示以下兩個用於設定限制測試功能的軟鍵。

Composite 設定複合限制測試。請參閱第 4-31 頁的「Composite Limit Test Setup 對話方塊」。

Limits 設定限制測試。請參閱第 4-32 頁的「Limit Test Setup 對話方塊」。

Trace

設定軌跡功能。請參閱第 4-33 頁的「Trace Buffer Setup 對話方塊」。

Math Expression 對話方塊

此對話方塊提供下列用於設定數學功能的參數。如果數學功能為 [ON]，則可以使用指定的數學運算式來計算量測資料。

Ch 僅適用於 2 通道模式。通道 1 (Ch 1) 或 2 (Ch 2)

此欄位指定由此對話方塊設定的通道。

Status 數學函式為 [ON] 或 [OFF]

Unit String 用於數學運算式計算結果的單位

[Unit String] 欄位下方會列出可用的數學運算式。在計算資料時，此區域只能選取一個數學函式。若要選取數學函式，請將此區域中要使用的數學函式名稱反白。

在此對話方塊中設定數學函式後，就可以針對量測的資料進行資料計算。計算的結果可以在使用 [Result] 鍵群組所開啓的對話方塊上顯示。請參閱第 4-37 頁的「Result 鍵群組」。

當 B2900 處於遠端模式時，可以使用 SCPI 指令來定義數學函式。

如需預先設定的數學表示式，請參閱第 6-17 頁的「預先定義的數學表示式」。

Composite Limit Test Setup 對話方塊

此對話方塊提供下列用於設定限制測試的參數。

Ch	僅適用於 2 通道模式。通道 1 (Ch 1) 或 2 (Ch 2) 此欄位指定由此對話方塊設定的通道。
Limit Test Mode	複合限制測試為 [ON] 或 [OFF] 操作模式，包括 [GRADING] (GRADE) 或 [SORTING] (SORT) GRADING：分級模式。如需操作的詳細資訊，請參閱圖 6-5。 SORTING：排序模式。如需操作的詳細資訊，請參閱圖 6-6。
Auto Clear	自動清除複合限制測試結果為 [ON] 或 [OFF] 如果此參數設定為 [ON]，則會自動清除複合限制測試結果和 DIO 線段。
Update	只適用於 GRADING 模式。IMMEDIATE (IMM.) 或 END，請參閱「Immediate?」（於圖 6-5 顯示）。 IMMEDIATE：立即輸出結果。(Immediate? Yes) END：在結束時輸出結果。(Immediate? No)
Offset Cancel	限制測試的偏移取消為 [ON] 或 [OFF] 如果此參數設為 [ON]，則限制測試資料將如下所示。 限制測試資料 = 原始資料 - 偏移值
Offset	偏移取消使用的偏移值，其值從 -9.999999E+20 到 +9.999999E+20
Pass Pattern	限制測試 <i>Pass</i> 狀態的位元樣式。適用於 GRADING 模式
Fail Pattern	限制測試 <i>Fail</i> 狀態的位元樣式。適用於 SORTING 模式
GPIO Pins	已指定給位元樣式輸出的 DIO 插腳
/BUSY	已指定給 BUSY (忙碌) 信號輸出的 DIO 插腳
/SOT	已指定給 SOT (測試開始) 信號輸入的 DIO 插腳
/EOT	已指定給 EOT (測試結束) 信號輸出的 DIO 插腳

如需 DIO 插腳分配的詳細資訊，請參閱第 3-29 頁的「使用數位 I/O」。

已指定給 GPIO Pins、/BUSY、/SOT 或 /EOT 的 DIO 插腳必須使用 [DIO Configuration] 對話方塊將其設定為 [DIGITAL I/O] 功能。

附註

GPIO Pins、/BUSY、/SOT 和 /EOT 的值

0 到 14 (整數)。數字 1 到 14 分別表示 DIO 插腳 1 到 14。0 表示未使用。

GPIO Pins 會指定多個連續的插腳。例如，「1, 2, 3, 4」表示指定 1 到 4 的 DIO 插腳。而 LSB 表示 DIO 插腳 1。

Limit Test Setup 對話方塊

此對話方塊提供下列參數，用於設定一部份複合限制測試的限制測試。

Ch	僅適用於 2 通道模式。通道 1 (Ch 1) 或 2 (Ch 2) 此欄位指定由此對話方塊設定的通道。
Feed Data	用於判斷限制測試通過 / 失敗的資料類型，包括 [MATH]、[VOLTS]、[AMPS] 或 [OHMS] MATH：數學運算式的計算結果資料 VOLTS：電壓量測資料 AMPS：電流量測資料 OHMS：電阻 = V_{meas}/I_{meas} 所指定的電阻資料 其中 V_{meas} 為電壓量測資料，而 I_{meas} 為電流量測資料。 如需使用電阻補償的詳細資訊，請參閱第 6-16 頁的「電阻補償」。
Test Index	限制測試的索引，從編號 1 到 12 索引數字 1 到 12 也可用於二進位編號 1 到 12。請參閱第 4-38 頁的「Limit Test Result 對話方塊」。
Limit Test Function	限制測試為 [ON] 或 [OFF] 測試模式為 [COMPLIANCE] (COMP.) 或 [LIMIT] COMPLIANCE：標準檢查 LIMIT：限制測試
Pass Pattern	限制測試 Pass 狀態的位元樣式。適用於 SORTING 模式。
Fail on	僅適用於標準檢查，其值為 [OUT] 或 [IN] 如果通道進入標準狀態，則 Fail on=IN 會判斷限制測試失敗。 如果通道離開標準狀態，則 Fail on=OUT 會判斷限制測試失敗。

Fail Pattern	僅適用於符合性檢查。限制測試 <i>Fail</i> 狀態的位元樣式。
Up Pattern	不適用於符合性檢查。 <i>Failed-by-exceeding-upper-limit</i> 狀態的位元樣式。適用於 GRADING 模式。
Up Limit	不適用於符合性檢查。判斷 Pass/Fail 的上限。適用於 GRADING 模式。
Low Pattern	僅適用於限制測試。 <i>Failed-by-exceeding-lower-limit</i> 狀態的位元樣式。適用於 GRADING 模式。
Low Limit	僅適用於限制測試。判斷 Pass/Fail 的下限。適用於 GRADING 模式。

位元樣式會傳送至 [Composite Limit Test Setup] 對話方塊上 [GPIO Pins] 欄位中指定的 DIO 插腳。

Trace Buffer Setup 對話方塊

此對話方塊提供下列用於設定軌跡功能的參數。如果 [Buffer Control] 參數為 [NEXT]，則可以將 [Feed Data] 參數所指定的資料儲存在軌跡緩衝區中。最大的資料大小是由 [Buffer Size] 參數所指定。如需軌跡緩衝區的詳細資訊，請參閱第 6-24 頁的圖 6-7。

Ch	僅適用於 2 通道模式。通道 1 (Ch 1) 或 2 (Ch 2) 此欄位指定由此對話方塊設定的通道。
Feed Data	放置在軌跡緩衝區內的資料類型，包括 [SENSE]、[MATH] 或 [LIMIT] SENSE：量測結果資料 MATH：數學運算式的計算結果資料 LIMIT：限制測試資料 資料中包含使用 [I/O] 鍵群組的 [Format] 鍵所選取的電壓量測資料、電流量測資料、電阻量測資料、來源輸出設定資料、計算結果資料、限制測試資料、時序資料或狀態資料。請參閱第 4-42 頁的「I/O 鍵群組」。
Buffer Control	軌跡緩衝區控制模式，包括 [NEVER] 或 [NEXT] NEVER：停用對軌跡緩衝區的寫入操作。 NEXT：啓用寫入操作，直到緩衝區寫滿為止。 緩衝區已滿時會將模式變更為 [NEVER]。
Buffer Size	軌跡緩衝區的大小，從 1 到 100000 筆資料

Trigger 鍵群組

按下 [Trigger] 鍵會顯示以下四個軟鍵，用於詳細設定觸發參數，以及控制觸發系統。請參閱第 6-28 頁的圖 6-8。

- Config** 開啓對話方塊。請參閱第 4-35 頁的「Trigger Configuration 對話方塊」。
- Initiate** 顯示用於選取裝置初始化 (進入觸發系統的 ARM 層) 動作的軟鍵。請參閱表 4-7。
- Abort** 顯示用於選取裝置中止動作 (返回至觸發系統的閒置狀態) 的軟鍵。請參閱表 4-7。
- Immediate** 顯示以下兩個用於選取傳送立即觸發之 ARM 層或觸發層的軟鍵。
- Trigger** 選取觸發層。
 - Arm** 選取 arm 層。
- 選取顯示軟鍵的層級，以選取傳送立即觸發的裝置動作。請參閱表 4-7。

表 4-7

選取裝置動作和通道的軟鍵

軟鍵標籤	說明
ALL	選取瞬變及擷取裝置動作。
Trans.	僅用於選取瞬變 (來源輸出) 裝置動作。
Acq.	僅用於選取擷取 (量測) 裝置動作。
在 1 通道模式中，可針對指定的裝置動作選取執行 [Initiate]、[Abort] 或 [Immediate] 的裝置動作。	
在 2 通道模式中，選取裝置動作會顯示以下用來選取通道的三種軟鍵。	
ALL	選取通道 1 和 2。
Ch 1	僅選取通道 1。
Ch 2	僅選取通道 2。
選取通道可針對指定通道的指定裝置動作執行 [Initiate]、[Abort] 或 [Immediate]。	

Trigger Configuration 對話方塊

此對話方塊用於詳細設定觸發參數。請注意，重複的參數值會遭到忽略，並在單一檢視上所做的設定來取代。請參閱第 4-15 頁的「觸發參數」。

Ch	僅適用於 2 通道模式。通道 1 (Ch 1) 或 2 (Ch 2) 此欄位指定由此對話方塊設定的通道。
Layer	指定由此對話方塊所設定的層級或裝置動作。 ARM：Arm 層 TRIGGER：觸發層 ACTION：裝置動作 在 ACTION 中，可用的參數為 [Ch]、[Layer]、[Action] 和 [Trigger Output]。
Action	指定由此對話方塊所設定的裝置動作類型。 TRANS.：瞬變 (來源輸出) 裝置動作 ACQ.：擷取 (量測) 裝置動作
Count	計數，其值從 0 到 100000，適用於由 [Ch]、[Layer] 和 [Action] 參數所指定的動作 Infinity (INF.) 僅適用於 arm 計數。
Bypass	旁路為 [ON] 或 [OFF] Bypass=ON 表示只針對由 [Ch]、[Layer] 和 [Action] 參數指定之動作的事件感測器啟用第一個通道的旁路。 Bypass=OFF 表示停用旁路。
觸發來源	由 [Ch]、[Layer] 和 [Action] 參數所指定之動作的事件，包括 [AUTO]、[BUS]、[TIMER]、[INT1]、[INT2]、[LAN]、[EXT1]、[EXT2]、[EXT3]、[EXT4]、[EXT5]、[EXT6]、[EXT7]、[EXT8]、[EXT9]、[EXT10]、[EXT11]、[EXT12]、[EXT13] 或 [EXT14]。請參閱表 4-8。
Period	只適用於 TIMER 事件。 針對由 [Ch]、[Layer] 和 [Action] 參數所指定之動作的 TIMER 事件間隔，其值可從 10 μ s 到 100000 s
Trigger Delay	由 [Ch]、[Layer] 和 [Action] 參數所指定之動作的延遲時間，其值可從 0 到 100 s

Trigger Output 觸發輸出為 [ON] 或 [OFF]

如果此參數為 [ON]，B2900 會在其變更由 [Ch]、[Layer] 和 [Action] 參數所指定之動作的觸發狀態時，傳送輸出觸發。請參閱第 6-28 頁的圖 6-8。如需設定觸發輸出時序的詳細資訊，亦請參閱第 4-45 頁的「DIO Configuration 對話方塊」。

[Trigger Output] 輸入欄位的右方欄位顯示目前觸發輸出終端的設定。在預設設定中為 [EXT1] 終端，可經由下列指令變更。

- 介於初始狀態和 arm 層之間
:ARM[:ACQ]:TRAN:TOUT:SIGN
- 介於 arm 層和觸發層之間
:TRIG[:ACQ]:TRAN:TOUT:SIGN
- 介於觸發層和瞬變動作之間
:SOUR:TOUT:SIGN
- 介於觸發層和擷取動作之間
:SENS:TOUT:SIGN

表 4-8

觸發來源

觸發來源	說明
AUTO	內部產生，並針對目前操作模式進行最佳化的信號
BUS	遠端介面觸發指令，例如群組執行觸發 (GET) 和 *TRG 指令
TIMER	根據 [Period] 欄位所設定的每個間隔，於內部產生的信號
INT1 或 INT2	通道 1 或 2 的輸出。僅適用於 2 通道模式
LAN	由 :ARM[:ACQ]:TRAN:SOUR:LAN 和 :TRIG[:ACQ]:TRAN:SOUR:LAN 指令所指定的 LXI 觸發
EXT n	從 DIO 插腳 n 所產生的信號，該插腳是位於後面板上數位 I/O D-sub 接頭的 I/O 連接埠。 $n=1$ 到 14

Result 鍵群組

按下 [Result] 鍵可顯示以下三個軟鍵，用於顯示量測、限制測試和軌跡結果。

量測

顯示量測結果。請參閱第 4-37 頁的「Measure Result 對話方塊」。

Limit Test

顯示限制測試結果。請參閱第 4-38 頁的「Limit Test Result 對話方塊」。

Trace

顯示軌跡結果。請參閱第 4-39 頁的「Trace Statistical Result 對話方塊」。

Measure Result 對話方塊

此對話方塊用於顯示儲存在資料緩衝區中的上一個單一（單次）量測結果（最多 100000 個資料）。

此對話方塊提供下列用於顯示量測結果的 GUI。結果資料會顯示在 [Type] 欄位下方的索引和資料欄位中，同時會將資料繪製在 [Points] 欄位上方的圖形區域中。

Ch 僅適用於 2 通道模式。通道 1 (Ch 1) 或 2 (Ch 2)

此欄位用於指定所顯示之資料的通道。

Type 所顯示之資料的類型，包括 [AMPS]、[VOLTS]、[OHMS]、[WATTS]、[MATH] 或 [TIME]

AMPS：電流量測資料

VOLTS：電壓量測資料

OHMS：電阻 = V_{meas}/I_{meas} 所指定的電阻資料

WATTS：功率 = $V_{meas} \times I_{meas}$ 所指定的功率資料

MATH：數學運算式的計算結果資料

TIME：時序資料

在上述公式中， V_{meas} 表示電壓量測資料， I_{meas} 表示電流量測資料。

如需使用電阻補償的詳細資訊，請參閱第 6-16 頁的「電阻補償」。

Points 資料點的數目。

Max. 圖形的 Y 軸最大值。

Min. 圖形的 Y 軸最小值。

Limit Test Result 對話方塊

此對話方塊提供下列用於顯示限制測試結果的 GUI。結果資料會顯示在 [Length] 欄位下方的資料清單區域中。

Ch 僅適用於 2 通道模式。通道 1 (Ch 1) 或 2 (Ch 2)

此欄位用於指定所顯示之資料的通道。

Length 資料長度

限制測試資料包含下列資訊。

(aaaaa) BIN: bb DATA: +c.ccccccE+dd

(aaaaa) 資料索引 aaaaa

BIN: 二進位數字 bb (從 01 到 12)。請參閱第 4-32 頁的「Limit Test Setup 對話方塊」。

如果限制測試資料超出二進制的範圍，則會針對 GRADING 模式設定 00，針對 SORTING 模式設定 15。

DATA: 限制測試資料 +c.ccccccE+dd

Trace Statistical Result 對話方塊

此對話方塊提供下列用於顯示軌跡統計資料結果的 GUI。結果資料會顯示在 [Mean]、[Std. Dev.]、[Min.] 和 [Max.] 欄位中。

Ch	僅適用於 2 通道模式。通道 1 (Ch 1) 或 2 (Ch 2) 此欄位用於指定所顯示之資料的通道。
Feed	一定為 [SENSE]
Element	顯示的資料類型，包括 [AMPS]、[VOLTS] 或 [OHMS] AMPS：電流量測資料 VOLTS：電壓量測資料 OHMS：電阻 = V_{meas}/I_{meas} 所指定的電阻資料 在上述公式中， V_{meas} 表示電壓量測資料， I_{meas} 表示電流量測資料。 如需使用電阻補償的詳細資訊，請參閱第 6-16 頁的「電阻補償」。
Length	資料長度
Mean	平均值
Std. Dev.	標準差
Min.	最小值
Max.	最大值

File 鍵群組

按下 [File] 鍵會顯示以下兩個軟鍵，用於儲存和載入 USB 記憶體 (連接到前面板 USB-A 接頭) 上的檔案。

Save

顯示以下五個用於儲存檔案的軟鍵。按下軟鍵，即可顯示 [File Selection] 對話方塊。請參閱第 4-40 頁的「File Selection 對話方塊」。

量測	儲存量測資料檔案。
Math	儲存數學結果資料檔案。
Limit Test	儲存限制測試結果資料檔案。
Trace	儲存軌跡緩衝區資料檔案。
Config	儲存系統設定資料檔案。

負載

顯示以下用於載入檔案的軟鍵。按下軟鍵，即可顯示 [File Selection] 對話方塊。請參閱第 4-40 頁的「File Selection 對話方塊」。

Config	載入系統設定資料檔案。
---------------	-------------

File Selection 對話方塊

此對話方塊提供下列用於儲存或載入檔案的 GUI。

Path	儲存或載入檔案的資料夾名稱。
File Name	儲存或載入的檔案名稱。

儲存在指定資料夾中的檔案和資料夾，會列在 [Path] 欄位和 [File Name] 欄位之間的區域中，此區域可以用來選取要儲存或要覆寫的檔案。若要選取檔案，請將此區域中要使用的檔案名稱反白。

儲存系統設定檔案時若未指定檔案副檔名，則會自動附加「.sta」。儲存其他資料檔案時，會自動附加「.csv」。

Program 鍵群組

按下 [Program] 鍵會顯示以下四個用於設定及控制程式記憶體之軟鍵。

B2900 處於遠端模式時，可使用 SCPI 指令來定義程式記憶體。

- Catalog** 顯示 [Program Catalog] 對話方塊，其中會列出儲存在程式記憶體中的程式。此對話方塊也可用來指定要使用的記憶體程式。若要選取記憶體程式，請將此清單中要使用的記憶體程式名稱反白。
- View** 顯示 [Program View] 對話方塊，其中會顯示指定之程式的程式碼。
- Variable** 顯示 [Variable] 對話方塊，其中會列出記憶體程式中使用的變數。可用的索引從 1 到 100。
- Control** 顯示以下五個用於控制程式記憶體操作的軟鍵。
- | | |
|-----------------|------------------|
| Run | 啟動指定的記憶體程式。 |
| Pause | 暫停執行記憶體程式。 |
| 步驟 | 啟動指定之記憶體程式的步階執行。 |
| Stop | 停止執行記憶體程式。 |
| Continue | 繼續執行目前暫停的記憶體程式。 |

I/O 鍵群組

按下 [I/O] 鍵可顯示以下五個用於設定 I/O 介面的軟鍵。

Format

顯示五個用於設定資料輸出格式的軟鍵。請參閱第 4-43 頁的「資料輸出格式」。

LAN

顯示以下四個用於管理 LAN 介面的軟鍵。

Config 顯示 [LAN Configuration] 對話方塊，可用於設定 LAN 介面的組態。請參閱第 4-45 頁的「LAN Configuration 對話方塊」。

Status 顯示 [LAN Status] 對話方塊，其中會顯示 LAN 介面的狀態。

Reset 重設所有 LAN 連線。

Defaults 將 LAN 設定值設為原廠預設值。

按下 [Reset] 軟鍵或 [Default] 軟鍵可顯示確認對話方塊。接著按下 [OK] 軟鍵以套用指定的動作，或按下 [Cancel/Local] 鍵來取消動作。

USB

顯示 [USB Status] 對話方塊，其中會顯示 VISA USB 連接字串。

範例：USB0::2391::36376::MY12345678::0::INSTR

GPIB

顯示 [GPIB Configuration] 對話方塊，用於設定 B2900 的 GPIB 位址。此對話方塊也會顯示 VISA GPIB 連接字串。

範例：GPIB0::23::INSTR

DIO

顯示以下兩個用於管理數位 I/O 介面的軟鍵。

Config 顯示 [DIO Configuration] 對話方塊，用於設定數位 I/O 介面的組態。請參閱第 4-45 頁的「DIO Configuration 對話方塊」。

R/W 顯示 [DIO Read/Write] 對話方塊，用來讀取或寫入設定至數位 I/O 介面的值。請參閱第 4-46 頁的「DIO Read/Write 對話方塊」。

資料輸出格式

按下 [Format] 軟鍵可顯示以下五個用於設定輸出資料格式和元素的軟鍵。

量測	顯示 [Format (Measure)] 對話方塊，用於設定量測資料輸出的元素。請參閱第 4-43 頁的「Format (Measure) 對話方塊」。						
Math/Limit	顯示 [Format (Math/Limit)] 對話方塊，用於設定數學結果資料輸出和限制測試結果資料輸出的元素。請參閱第 4-44 頁的「Format (Math/Limit) 對話方塊」。						
Trace	顯示 [Format (Trace)] 對話方塊，用於設定軌跡資料輸出的元素。請參閱第 4-44 頁的「Format (Trace) 對話方塊」。						
Data Type	顯示以下三個用於指定資料輸出格式的軟鍵。目前的設定由標示星號的軟鍵標籤項目所指定。 <table> <tr> <td>ASCII</td> <td>ASCII 格式</td> </tr> <tr> <td>REAL32</td> <td>IEEE-754 單精確度格式，4 個位元組</td> </tr> <tr> <td>REAL64</td> <td>IEEE-754 雙精確度格式，8 個位元組</td> </tr> </table>	ASCII	ASCII 格式	REAL32	IEEE-754 單精確度格式，4 個位元組	REAL64	IEEE-754 雙精確度格式，8 個位元組
ASCII	ASCII 格式						
REAL32	IEEE-754 單精確度格式，4 個位元組						
REAL64	IEEE-754 雙精確度格式，8 個位元組						
Byte Swap	顯示以下兩個軟鍵，用於啓用或停用 IEEE-754 精確度格式資料輸出的位元組掃描。目前的設定由標示星號的軟鍵標籤項目所指定。 <table> <tr> <td>OFF</td> <td>停用位元組掃描。一般位元組順序。</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>啓用位元組掃描。反向位元組順序。</td> </tr> </table>	OFF	停用位元組掃描。一般位元組順序。	ON	啓用位元組掃描。反向位元組順序。		
OFF	停用位元組掃描。一般位元組順序。						
ON	啓用位元組掃描。反向位元組順序。						

如果 Byte Swap=ON，則會使用反向位元組順序。針對 IEEE-754 單精確度格式，位元組 1 到位元組 4 會依位元組 4 到位元組 1 的順序傳送。針對 IEEE-754 雙精確度格式，位元組 1 到位元組 8 則會依位元組 8 到位元組 1 的順序傳送。

Format (Measure) 對話方塊

此對話方塊提供下列參數，可用來設定量測資料輸出的元素。

電壓	電壓資料輸出為 [ON] 或 [OFF]
電流	電流資料輸出為 [ON] 或 [OFF]
Resistance (電阻)	電阻資料輸出為 [ON] 或 [OFF]
Source	來源資料輸出為 [ON] 或 [OFF]
Time	時序資料輸出為 [ON] 或 [OFF]
Status	狀態資料輸出為 [ON] 或 [OFF]

Format (Math/Limit) 對話方塊

此對話方塊提供下列參數，用於設定數學結果資料輸出和限制測試結果資料輸出的元素。

Data	結果資料輸出為 [ON] 或 [OFF]
Time	時序資料輸出為 [ON] 或 [OFF]
Status	狀態資料輸出為 [ON] 或 [OFF]

Format (Trace) 對話方塊

此對話方塊提供下列參數，用於設定軌跡統計資料輸出的元素。

Ch	僅適用於 2 通道模式。通道 1 (Ch 1) 或 2 (Ch 2) 此欄位指定由此對話方塊設定的通道。
Data	軌跡資料。從下列資料元素中選取一項。 MEAN 平均值 STD.DEV. 標準差 MIN. 最小值 MAX. 最大值 PK-PK 峰間值
Timestamp	時間戳記資料格式。從下列選項中選取一項。 ABSOLUTE 絕對值 (ABS.)。傳回第一個時間戳記資料的增量值。 DELTA 差量值 (DELTA)。傳回上一個時間戳記資料的增量值。

LAN Configuration 對話方塊

此對話方塊提供下列參數，用於設定 LAN 介面的組態。

mDNS	mDNS (多點傳送 DNS) 狀態為 [ON] 或 [OFF]
IP Address Config.	IP 位址組態為 [AUTO] 或 [MANUAL] [AUTO] 組態會使用 DHCP 伺服器。
IP Address	此儀器的 IP 位址，適用於 IP 位址 MANUAL 組態
Subnet	子網路遮罩，適用於 IP 位址 MANUAL 組態
Gateway	閘道的 IP 位址，適用於 IP 位址 MANUAL 組態
DNS Server Config.	DNS 伺服器組態為 [AUTO] 或 [MANUAL]
DNS Server	主要和次要 DNS 伺服器的 IP 位址，適用於 DNS 伺服器 MANUAL 組態
Hostname	此儀器的主機名稱
WINS Server	主要和次要 WINS 伺服器的 IP 位址

DIO Configuration 對話方塊

此對話方塊提供下列參數，用於設定數位 I/O 介面的組態。

Pin #	數位 I/O 插腳編號，其值可從 1 到 14 此欄位指定由此對話方塊設定的插腳。
Function	數位 I/O 介面、數位信號輸入 / 輸出 (DIGITAL I/O)、數位信號輸入 (DIGITAL IN)、觸發輸出 (TRIGGER OUT)、觸發輸入 (TRIGGER IN) 或高電壓狀態 (HIGH VOLTAGE LAMP、HI-VOLT LAMP，僅適用於插腳 14) 指定之插腳的功能 如果 [Function] 設定為 [HIGH VOLTAGE LAMP]，則會忽略此對話方塊上的其他設定參數。
Polarity	輸入 / 輸出功能的極性為正值 (POSITIVE、POS.) 或負值 (NEGATIVE、NEG.)
Output Trigger Type	輸出觸發的類型為邊緣 (EDGE) 或位準 (LEVEL)
Output Trigger Timing	輸出觸發時間為動作後 (arm、觸發和裝置動作) (AFTER)、動作前 (BEFORE) 或兩者 (BOTH)
Output Pulse Width	輸出觸發的脈衝寬度，從 10 μ s 到 10 ms

如需觸發功能的詳細資訊，請參閱第 4-34 頁的「Trigger 鍵群組」。

DIO Read/Write 對話方塊

此對話方塊提供下列參數，用於讀取或寫入設定數位 I/O 介面的值。

Format	設定 [Mask Value] 欄位和 [Value] 欄位的數值格式為二進位 (BIN)、十進位 (DEC) 或十六進位 (HEX)
Mask Value	遮罩值，用於表示數位 I/O 介面中未使用位元的樣式 [READ] 輔助鍵用於讀取目前設定至數位 I/O 介面的遮罩值。 [WRITE] 輔助鍵用於將指定的遮罩值設定至數位 I/O 介面。
Value	設定至數位 I/O 介面的值 [READ] 輔助鍵用於讀取目前設定至數位 I/O 介面的值。 [WRITE] 輔助鍵用於將指定的值寫入至數位 I/O 介面。

Display 鍵群組

按下 [Display] 鍵可顯示以下四個用於設定顯示功能的軟鍵。目前的設定由標示星號的軟鍵標籤項目所指定。

Remote

顯示以下兩個軟鍵，用於在 B2900 處於遠端模式時，啟用或停用前面板畫面顯示。

- OFF** 停用前面板畫面顯示，可有效執行快速操作。
- ON** 啟用前面板畫面顯示。

Color

顯示以下兩個用於指定顯示色彩設定的軟鍵。

- Set 1** 設定色彩設定 1。
- Set 2** 設定色彩設定 2。

Zoom

顯示以下兩個用於啟用或停用畫面顯示縮放的軟鍵。

- OFF** 停用縮放。一般畫面顯示。
- ON** 啟用縮放。僅顯示經量測的資料。
 按下 [Zoom Out] 輔助鍵可解除放大狀態。

在放大情況下不會顯示設定資訊，同時會縮放量測結果。接著，

- 雙重檢視會使用大字型來顯示主要量測資料，並使用小字型來顯示每個通道的次要量測資料。
- 單一檢視會使用大字型來顯示主要和次要量測資料。

Digits

顯示以下四個用於指定資料畫面顯示解析度的軟鍵。

- 4** 設定 3½ 位數解析度。
- 5** 設定 4½ 位數解析度。
- 6** 設定 5½ 位數解析度。
- 7** 設定 6½ 位數解析度。

System 鍵群組

按下 [System] 鍵可顯示以下九個用於多種系統設定的軟鍵。

Error

顯示以下兩個用於查看或清除錯誤的軟鍵。

Log 顯示 [Error Log] 對話方塊，其中會顯示 SCPI 錯誤。

Clear 立即清除錯誤緩衝區。

Reset

初始化 B2900。

按下 [Reset] 軟鍵可顯示確認對話方塊，接著再按下 [OK] 軟鍵，即可開始進行初始化，或按下 [Cancel/Local] 鍵來取消動作。

Cal/Test

顯示以下兩個用於執行自我校準或自我測試的軟鍵。

Self-Cal 執行自我校準。

Self-Test 執行自我測試。

按下軟鍵可顯示確認對話方塊。接著按下 [OK] 軟鍵，開始進行自我校準或自我測試，或按下 [Cancel/Local] 鍵來取消動作。

PLC

顯示以下兩個用於指定電源頻率的軟鍵。目前的設定由標示星號的軟鍵標籤項目所指定。

50 Hz 指定 50 Hz 的電源頻率。

60 Hz 指定 60 Hz 的電源頻率。

Timestamp

顯示以下兩個用於清除時間戳記的軟鍵。

Clear 清除時間戳記。按下此軟鍵可顯示確認對話方塊，接著再按下 [OK] 軟鍵，即可清除時間戳記，或按下 [Cancel/Local] 鍵來取消動作。

Auto CLR 顯示以下兩個用於設定自動清除時間戳記的軟鍵。目前的設定由標示星號的軟鍵標籤項目所指定。

OFF 停用自動清除時間戳記。

ON 啓用自動清除時間戳記。

Start-up	<p>顯示 [System Start-up] 對話方塊，其中提供下列設定參數。</p> <p>Power-on State 啟動狀態為 [RST]、[RCL0]、[RCL1]、[RCL2]、[RCL3] 或 [RCL4]</p> <p>啟動狀態可以從原廠預設的重設條件 (RST) 和使用者條件 RCL0、RCL1、RCL2、RCL3 和 RCL4 來選取，這些條件可以在 B2900 處於遠端模式時，分別使用 *SAV 0、*SAV 1、*SAV 2、*SAV 3 和 *SAV 4 指令來定義。</p> <p>Power-on Program 啟動程式執行為 [ON] 或 [OFF]</p> <p>如果此參數為 [ON]，則會在開啓 B2900 時自動執行啟動程式。</p> <p>B2900 處於遠端模式時，可使用 :PROG:PON:COPY 指令來定義啟動程式。</p>
Sound	<p>顯示以下兩個用於啓用或停用嗶聲和聲音的軟鍵。目前的設定由標示星號的軟鍵標籤項目所指定。</p> <p>OFF 停用嗶聲和聲音。</p> <p>ON 啓用嗶聲和聲音。</p>
SCPI	<p>顯示以下兩個用於指定 B2900 遠端控制指令集的軟鍵。目前的設定由標示星號的軟鍵標籤項目所指定。</p> <p>Default 指定支援 B2900 所有功能的預設指令集。</p> <p>2400 指定針對使用現有程式 (您建立來控制現有儀器、Keithley Instruments, Inc. 的系列 2400 等) 所設計的傳統指令集。</p>
Info.	<p>顯示以下四個用來查看儀器資訊，以及查看或設定日期和時間的軟鍵。</p> <p>Revision 顯示 [Revision] 對話方塊，其中會顯示 B2900 的型號、序號和韌體修訂版本。</p> <p>Date/Time 顯示 [Date and Time] 對話方塊，用來查看或設定日期和時間。</p> <p>Update 用來更新韌體。</p> <p>Demo. 開始進行示範。</p>

前面板參考資訊
System 鍵群組

5

前面板操作

前面板操作

本章說明如何使用 Agilent B2900。

- 「基本操作」
- 「配置各種設定」
- 「控制來源輸出」
- 「控制量測功能」
- 「使用數學功能」
- 「執行限制測試」
- 「使用軌跡緩衝區」
- 「使用程式記憶體」

附註

開啓或關閉儀器

按下電線開關。當電源開啓時，開關下方的 LED 會轉為綠色。

附註

將儀器設定為本機模式

按下 [Cancel/Local] 鍵。

當儀器進入本機模式時即可使用前面板按鍵。

附註

啓用或停用通道

按下 [On/Off] 開關。

通道狀態是由開關的照明狀態表示，如下所示。

關：通道已停用。

綠色：通道已啓用。

紅色：通道目前處於高電壓狀態。

附註

開始量測

按下 [Trigger] 鍵。根據設定條件，單一量測會使用 DC 偏壓輸出、梯形掃描輸出、脈衝偏壓輸出或脈衝掃描輸出執行。

按下 [Auto] 鍵。重複量測會使用 ([Source] 值的) DC 偏壓輸出執行。

基本操作

使用欄位指標在設定畫面中指定設定欄位。欄位指標可以處於下列狀態。在 B2900 設定期間視需要變更狀態。

MOVE 狀態 以藍色反白顯示。您可以在各個欄位間移動指標。

EDIT 狀態 以綠色反白顯示。您可以變更目前欄位的值。

變更欄位中的設定

1. 如果欄位指標處於 EDIT 狀態，請按下旋鈕。此時指標狀態會變更為 MOVE 狀態。
2. 旋轉旋鈕或按下方向鍵以移動欄位指標。
3. 將欄位指標移至要變更的項目，並按下旋鈕。此時指標狀態會變更為 EDIT 狀態。
4. 按下數字 / 字母鍵、旋轉旋鈕或按下方向鍵以輸入數值或字元。按下旋鈕以固定設定值。此時指標狀態會變更為 MOVE 狀態。
或按下對應於設定值的輔助鍵以固定設定值。此時指標狀態會變更為 MOVE 狀態。

附註

位數指標

在如 [Source] 和 [Limit (Compliance)] 欄位等數字值輸入欄位中，您只能指定一個位數以變更其值。

當欄位指標處於 EDIT 狀態時 (即項目欄位中的所有位數皆以綠色反白顯示)，請按下方向鍵將指標變更為位數指標，使其只指向輸入欄位中的某個位數。在此狀態下可執行下列操作。

方向鍵是用來移動指標。

數字 / 字母鍵和旋鈕是用來變更指標所指示位數的值。

當指標位於小數點上時，可旋轉旋鈕移動小數點。

變更對話方塊中的設定

1. 以如 第 5-3 頁的「變更欄位中的設定」中所述的相同方式設定對話方塊上的項目。
2. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用所有設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
若要取消設定變更，請改為按下 [Cancel/Local] 鍵，而不是 [Apply]。

配置各種設定

本節說明如何配置除了來源輸出和量測功能之外的各種設定。

- 「設定電源頻率」
- 「重設為初始設定」
- 「設定警告音」
- 「設定日期和時間」
- 「執行自我測試」
- 「執行自我校準」
- 「設定啓動時的操作」
- 「顯示錯誤訊息」
- 「清除錯誤緩衝區」
- 「清除時間戳記」
- 「設定自動清除時間戳記」
- 「顯示韌體修訂版本」
- 「設定 GPIB 位址」
- 「設定遠端控制指令集」
- 「設定遠端顯示模式」

設定電源頻率

1. 按下 [More] > [System] > [PLC] 功能鍵。
2. 按下 [50 Hz] 或 [60 Hz]。若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

重設為初始設定

1. 按下 [More] > [System] > [Reset] 功能鍵。
此時會顯示 [Confirmation] 對話方塊。
2. 按下 [OK] 進行重設。若要取消操作，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

設定警告音

1. 按下 [More] > [System] > [More] > [Sound] 功能鍵。
2. 若要啓用警告音，請按下 [ON]。若要停用此功能，請按下 [OFF]。若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

設定日期和時間

1. 按下 [More] > [System] > [More] > [Info] 功能鍵。
2. 按下 [Date/Time]。
此時會顯示 [Date and Time] 對話方塊。
3. 設定日期和時間。
4. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

執行自我測試

1. 按下 [On/Off] 開關，並確認已關閉開關。
2. 從通道終端拔除測試導線和纜線。
3. 按下 [More] > [System] > [Cal/Test] > [Self-Test] 功能鍵。
此時會顯示 [Confirmation] 對話方塊。
4. 按下 [OK] 執行自我測試。若要取消操作，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

執行自我校準

自我校準必須在熱機 60 分鐘後執行。

1. 按下 [On/Off] 開關，並確認已關閉開關。
2. 從通道終端拔除測試導線和纜線。
3. 按下 [More] > [System] > [Cal/Test] > [Self-Cal] 功能鍵。
此時會顯示 [Confirmation] 對話方塊。
4. 按下 [OK] 執行自我校準。若要取消操作，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

設定啓動時的操作

1. 按下 [More] > [System] > [More] > [Start-up] 功能鍵。
此時會顯示 [System Start-up] 對話方塊。
2. 請參閱第 4-49 頁的「Start-up」以設定各個參數。

顯示錯誤訊息

1. 按下 [More] > [System] > [Error] 功能鍵。
2. 按下 [Log]。
錯誤訊息會顯示在 [Error Log] 對話方塊中。
3. 按下 [OK] 關閉對話方塊。

清除錯誤緩衝區

1. 按下 [More] > [System] > [Error] 功能鍵。
2. 若要清除錯誤緩衝區，請按下 [Clear]。若要取消操作，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

清除時間戳記

1. 按下 [More] > [System] > [Timestamp] 功能鍵。
2. 按下 [Clear]。此時會顯示 [Confirmation] 對話方塊。
3. 若要執行操作，請按下 [OK]。若要取消操作，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

設定自動清除時間戳記

1. 按下 [More] > [System] > [Timestamp] 功能鍵。
2. 按下 [Auto CLR]。
3. 若要啓用自動清除功能，請按下 [ON]。若要停用此功能，請按下 [OFF]。
若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

顯示韌體修訂版本

1. 按下 [More] > [System] > [More] > [Info.] 功能鍵。

前面板操作

配置各種設定

2. 按下 [Revision]。
修訂版本資訊會顯示在 [Revision] 對話方塊中。
3. 按下 [OK] 關閉對話方塊。

設定 GPIB 位址

1. 按下 [More] > [I/O] 功能鍵。
2. 按下 [GPIB]。
此時會顯示 [GPIB Configuration] 對話方塊。
3. 設定 GPIB 位址。
4. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

設定遠端控制指令集

1. 按下 [More] > [System] > [More] > [SCPI] 功能鍵。
2. 若要使用預設指令集，請按下 [Default]。若要使用傳統指令集，請按下 [2400]。
3. 如果指令集已變更，則會顯示 [Confirmation] 對話方塊。若要執行操作，請按下 [OK]。若要取消操作，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

設定遠端顯示模式

1. 按下 [More] > [Display] 功能鍵。
2. 按下 [Remote]。
3. 若要啓用遠端模式的畫面顯示，請按下 [ON]。若要停用此功能，請按下 [OFF]。若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

控制來源輸出

本節說明如何控制 Agilent B2900 的來源輸出。

- 「設定來源輸出模式」
- 「套用 DC 電壓 / 電流」
- 「停止來源輸出」
- 「設定限制 / 符合性值」
- 「設定輸出範圍」
- 「設定脈衝輸出」
- 「設定掃描輸出」
- 「設定清單掃描輸出」
- 「設定來源輸出觸發參數」
- 「設定來源等待時間」
- 「設定輸出濾波器」
- 「設定連線類型」
- 「設定低感測終端狀態」
- 「啓用或停用高電容模式」
- 「啓用或停用過電壓 / 電流防護」
- 「指定關閉輸出狀態」
- 「啓用或停用自動啓動輸出功能」
- 「啓用或停用自動關閉輸出功能」
- 「設定掃描來源的範圍模式」
- 「設定掃描方向」
- 「設定掃描後的來源輸出值」

設定來源輸出模式

1. 針對 [Single] 檢視，請按下 [Mode] 輔助鍵。針對 [Dual] 檢視，請按下 [Ch1 Mode] 或 [Ch2 Mode] 輔助鍵。

前面板操作

控制來源輸出

此時欄位指標會移至 [Source mode] 設定欄位。

2. 若要將來源模式設定為電壓來源模式，請按下 [VOLTS (V)] 輔助鍵。若要將其設定為電流來源模式，請按下 [AMPS (I)] 輔助鍵。

套用 DC 電壓 / 電流

1. 針對 [Single] 檢視，請按下 [Source] 輔助鍵。針對 [Dual] 檢視，請按下 [Ch1 Source] 或 [Ch2 Source] 輔助鍵。

此時欄位指標會移至 [Source value] 設定欄位。

2. 使用數字 / 字母鍵、旋鈕和方向鍵來輸入輸出值。
3. 按下旋鈕或輔助鍵以固定設定值。
4. 按下通道 1 或 2 (Ch 1 或 Ch 2) 的 [On/Off] 開關。

此時會開始輸出指定的電壓 / 電流。當開關轉為綠色時會繼續輸出，並且會在輸出時立即反映設定值的變動。

停止來源輸出

1. 按下通道 1 或 2 (Ch 1 或 Ch 2) 的 [On/Off] 開關。
輸出和量測會停止且開關會關閉。

設定限制 / 符合性值

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-3 頁的「限制 / 標準」。

1. 針對 [Single] 檢視，請按下 [Limit] 輔助鍵。針對 [Dual] 檢視，請按下 [Ch1 Limit] 或 [Ch2 Limit] 輔助鍵。

此時欄位指標會移至 [Limit (Compliance)] 欄位。

2. 使用數字 / 字母鍵、旋鈕和方向鍵來輸入限制 / 符合性值。
3. 按下旋鈕或輔助鍵以固定設定值。

設定輸出範圍

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-4 頁的「選取範圍模式」和第 4-11 頁的「範圍參數」。

1. 按下 [View] 鍵以顯示 [Single] 檢視。如果未顯示 [Range] 參數，請按下 [Hide XXXX] 輔助鍵。

2. 將欄位指標移至 [Source Volts: Spot] (電壓來源範圍) 或 [Source Amps: Spot] (電流來源範圍) 欄位。
3. 按下旋鈕，將指標狀態變更為 EDIT 狀態。
4. 若要將範圍操作模式設定為自動選取範圍操作，請按下 [AUTO] 輔助鍵。若要將其設定為固定選取範圍操作，請按下 [FIXED] 輔助鍵。此時指標狀態會變更為 MOVE 狀態。
5. 將欄位指標移至範圍值設定欄位 (位於 [Source Volts: Spot] 或 [Source Amps: Spot] 欄位的右側)。
6. 按下旋鈕，將指標狀態變更為 EDIT 狀態。
7. 按下輔助鍵以設定輸出範圍。
對於自動選取範圍操作，請設定範圍操作的最小範圍。
對於固定選取範圍操作，請設定要使用的範圍。

設定脈衝輸出

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-7 頁的「脈衝輸出」。

1. 按下 [View] 鍵以顯示 [Single] 檢視。
2. 按下 [Show Pulse] 輔助鍵來顯示 [Pulse] 參數。如需參數的詳細資訊，請參閱第 4-14 頁的「脈衝參數」。
3. 將欄位指標移至 [Pulse] 欄位。
4. 按下旋鈕，將指標狀態變更為 EDIT 狀態。
5. 按下 [ON] 輔助鍵。此時指標狀態會變更為 MOVE 狀態。
6. 將欄位指標移至脈衝參數設定欄位 ([Peak]、[Delay] 或 [Width])。
7. 按下旋鈕，將指標狀態變更為 EDIT 狀態。
8. 輸入脈衝峰值 ([Peak])、延遲時間 ([Delay]) 或脈波寬度 ([Width])。
9. 按下旋鈕或輔助鍵以固定設定值。
10. 為所有參數重複執行步驟 6 至 9。

附註

輸出脈衝電壓 / 電流

按下 [On/Off] 開關開始輸出 [Source] 值。[Source] 值可當做脈衝基底值使用。
按下 [Trigger] 鍵以執行指定的脈衝輸出和量測。

設定掃描輸出

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-9 頁的「掃描輸出」。

下列程序會設定梯形掃描輸出。

執行脈衝掃描輸出之前必須設定梯形掃描輸出和脈衝輸出。如需設定脈衝輸出的詳細資訊，請參閱第 5-11 頁的「設定脈衝輸出」。

1. 按下 [View] 鍵以顯示 [Single] 檢視。
2. 按下 [Show Sweep] 輔助鍵來顯示 [Sweep] 參數。如需參數的詳細資訊，請參閱第 4-12 頁的「掃描參數」。
3. 將欄位指標移至 [Sweep Parameters] 欄位。
4. 按下旋鈕，將指標狀態變更為 EDIT 狀態。
5. 按下 [LINEAR SINGLE]、[LINEAR DOUBLE]、[LOG SINGLE] 或 [LOG DOUBLE] 輔助鍵，選取相關的掃描操作。此時指標狀態會變更為 MOVE 狀態。
6. 將欄位指標移至掃描參數設定欄位 ([Start]、[Stop]、[Points] 或 [Step])。
7. 按下旋鈕，將指標狀態變更為 EDIT 狀態。
8. 輸入掃描起始值 ([Start])、掃描停止值 ([Stop])、掃描步階數 ([Points]) 或掃描步階值 ([Step])。
9. 按下旋鈕或輔助鍵以固定設定值。
10. 為所有參數重複執行步驟 6 至 9。

附註

輸出掃描電壓 / 電流

按下 [On/Off] 開關開始輸出 [Source] 值。

按下 [Trigger] 鍵以執行指定的掃描輸出和量測。

設定清單掃描輸出

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-10 頁的「列表掃描」。

1. 按下 [View] 鍵以顯示 [Single] 檢視。
2. 按下 [Show Sweep] 輔助鍵來顯示 [Sweep] 參數。
3. 將欄位指標移至 [Sweep Parameters] 欄位。
4. 按下旋鈕，將指標狀態變更為 EDIT 狀態。

5. 按下 [LIST] 輔助鍵。此時指標狀態會變更為 MOVE 狀態。
6. 將欄位指標移至掃描參數設定欄位 ([Start]、[Stop] 或 [Points])。
7. 按下旋鈕，將指標狀態變更為 EDIT 狀態。
8. 按下 [Edit] 輔助鍵。此時會顯示 [List Sweep] 對話方塊。
9. 使用 [List Sweep] 對話方塊設定清單掃描來源。如需詳細資訊，請參閱第 4-13 頁的「List 掃描設定」。
10. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

附註

[Load] 輔助鍵

如果您在步驟 8 中按下 [Load] 輔助鍵而非 [Edit] 輔助鍵，則會顯示 [Load List Sweep Data] 對話方塊，讓您可以從 USB 記憶體載入清單掃描資料。

如需詳細資訊，請參閱第 4-13 頁的「List 掃描設定」。

附註

輸出清單掃描電壓 / 電流

按下 [On/Off] 開關開始輸出 [Source] 值。

按下 [Trigger] 鍵以執行指定的清單掃描輸出和量測。

設定來源輸出觸發參數

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-26 頁的「通道群組」。

1. 按下 [View] 鍵以顯示 [Single] 檢視。
2. 按下 [Show Trigger] 輔助鍵來顯示 [Trigger] 參數。如需參數的詳細資訊，請參閱第 4-15 頁的「觸發參數」。
3. 將欄位指標移至 [Trigger] 欄位。
4. 按下旋鈕，將指標狀態變更為 EDIT 狀態。
5. 按下 [AUTO]、[SYNC]、[TIMER] 或 [MANUAL] 輔助鍵以設定觸發類型。此時指標狀態會變更為 MOVE 狀態。
6. 將欄位指標移至觸發參數設定欄位 ([Source] 欄中的 [Count]、[Delay]、[Period] 或 [Trigger])。

前面板操作

控制來源輸出

7. 按下旋鈕，將指標狀態變更為 EDIT 狀態。
8. 輸入觸發計數 ([Count])、觸發延遲時間 ([Delay])、觸發週期 ([Period]) 或觸發來源 ([Trigger])。
9. 按下旋鈕或輔助鍵以固定設定值。
10. 為所有參數重複執行步驟 6 至 9。

附註

如果您想要詳細設定觸發參數，請選取 [MANUAL] 觸發類型，並使用按下 [Trigger] > [Config] 功能鍵開啓的 [Trigger Configuration] 對話方塊來設定。請參閱第 4-34 頁的「Trigger 鍵群組」。

設定來源等待時間

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-5 頁的「量測時間」。

1. 按下 [Config] > [Common] > [Wait] 功能鍵。
此時會顯示 [Wait Control] 對話方塊。
2. 設定 [Source] 欄中的各個參數。如需參數的詳細資訊，請參閱第 4-29 頁的「Wait Control 對話方塊」。
3. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

設定輸出濾波器

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-11 頁的「輸出濾波器」。

1. 按下 [Config] > [Source] > [Filter] 功能鍵。
此時會顯示 [Output Filter] 對話方塊。
2. 設定各個參數。如需參數的詳細資訊，請參閱第 4-26 頁的「Output Filter 對話方塊」。
3. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

設定連線類型

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 3-11 頁的「2 線式連接或 4 線式連接」。

1. 按下 [Config] > [Source] > [Connection] 功能鍵。
此時會顯示 [Output Connection] 對話方塊。
2. 在 [Ch] 欄位中，將通道設定為套用設定變更的通道。
3. 在 [Sensing Type] 欄位中設定 [2-WIRE] 或 [4-WIRE]。
4. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

設定低感測終端狀態

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 3-12 頁的「浮動」。

1. 按下 [Config] > [Source] > [Connection] 功能鍵。
此時會顯示 [Output Connection] 對話方塊。
2. 在 [Ch] 欄位中，將通道設定為套用設定變更的通道。
3. 在 [Low Terminal State] 欄位中設定 [GROUNDED] 或 [FLOATING]。
4. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

啓用或停用高電容模式

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-15 頁的「高電容模式」。

1. 按下 [Config] > [Source] > [Connection] 功能鍵。
此時會顯示 [Output Connection] 對話方塊。
2. 在 [Ch] 欄位中，將通道設定為套用設定變更的通道。
3. 在 [High Capacitance Mode] 欄位中設定 [ON] (啓用) 或 [OFF] (停用)。
4. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。

若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

啓用或停用過電壓 / 電流防護

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-12 頁的「過電壓 / 電流保護」。

1. 按下 [Config] > [Source] > [Connection] 功能鍵。
此時會顯示 [Output Connection] 對話方塊。
2. 在 [Ch] 欄位中，將通道設定為套用設定變更的通道。
3. 在 [Over Voltage/Current Protection] 欄位中設定 [ON] (啓用) 或 [OFF] (停用)。
4. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

指定關閉輸出狀態

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-13 頁的「關閉輸出狀態」。

1. 按下 [Config] > [Source] > [Connection] 功能鍵。
此時會顯示 [Output Connection] 對話方塊。
2. 在 [Ch] 欄位中，將通道設定為套用設定變更的通道。
3. 在 [Output-Off State] 欄位中設定 [HIGH Z] (高阻抗)、[NORMAL] (一般) 或 [ZERO] (0 伏特)。
4. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

啓用或停用自動啓動輸出功能

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-14 頁的「自動開啓 / 關閉輸出功能」。

1. 按下 [Config] > [Source] > [Connection] 功能鍵。
此時會顯示 [Output Connection] 對話方塊。
2. 在 [Ch] 欄位中，將通道設定為套用設定變更的通道。

3. 在 [Auto Output-On] 欄位中設定 [ON] (啓用) 或 [OFF] (停用)。
4. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

啓用或停用自動關閉輸出功能

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-14 頁的「自動開啓 / 關閉輸出功能」。

1. 按下 [Config] > [Source] > [Connection] 功能鍵。
此時會顯示 [Output Connection] 對話方塊。
2. 在 [Ch] 欄位中，將通道設定為套用設定變更的通道。
3. 在 [Auto Output-Off] 欄位中設定 [ON] (啓用) 或 [OFF] (停用)。
4. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

設定掃描來源的範圍模式

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-4 頁的「選取範圍模式」。

1. 按下 [Config] > [Source] > [Sweep] 功能鍵。
此時會顯示 [Sweep] 對話方塊。
2. 在 [Ch] 欄位中，將通道設定為套用設定變更的通道。
3. 在 [Sweep Ranging] 欄位中設定 [BEST]、[AUTO] 或 [FIXED]。如需詳細資訊，請參閱第 4-27 頁的「Sweep 對話方塊」。
4. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

設定掃描方向

1. 按下 [Config] > [Source] > [Sweep] 功能鍵。
此時會顯示 [Sweep] 對話方塊。

前面板操作

控制來源輸出

2. 在 [Ch] 欄位中，將通道設定為套用設定變更的通道。
3. 在 [Sweep Direction] 欄位中設定 [UP] 或 [DOWN]。如需詳細資訊，請參閱第 4-27 頁的「Sweep 對話方塊」。
4. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

設定掃描後的來源輸出值

1. 按下 [Config] > [Source] > [Sweep] 功能鍵。
此時會顯示 [Sweep] 對話方塊。
2. 在 [Ch] 欄位中，將通道設定為套用設定變更的通道。
3. 在 [Output after Sweep] 欄位中設定 [START VALUE] 或 [END VALUE]。如需詳細資訊，請參閱第 4-27 頁的「Sweep 對話方塊」。
4. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

控制量測功能

本節說明如何控制 Agilent B2900 的量測功能。

- 「啓用電阻量測」
- 「設定量測模式」
- 「執行點量測」
- 「停止量測」
- 「設定量測速度」
- 「設定量測範圍」
- 「執行掃描量測」
- 「設定量測觸發參數」
- 「設定量測等待時間」
- 「設定量測自動選取範圍操作」
- 「啓用或停用電阻補償」

啓用電阻量測

1. 按下 [View] 鍵以顯示 [Single] 檢視。如果未顯示 [Range] 參數，請按下 [Hide XXXX] 輔助鍵。
2. 將欄位指標移至 [Measure Ohms] (電阻量測範圍) 欄位。如果此欄位設定為 [OFF]，表示停用電阻量測。
3. 按下旋鈕，將指標狀態變更為 EDIT 狀態。
4. 按下 [AUTO]、[FIXED] 或 [V/I] 輔助鍵來設定電阻量測操作。此時指標狀態會變更為 MOVE 狀態。

如需電阻量測操作的詳細資訊，請參閱第 4-11 頁的「範圍參數」。

若要設定連續的量測範圍，請參閱第 5-21 頁的「設定量測範圍」。

設定量測模式

1. 針對 [Single] 檢視，請按下 [Measure] 輔助鍵。針對 [Dual] 檢視，請按下 [Ch1 Measure] 或 [Ch2 Measure] 輔助鍵。

前面板操作

控制量測功能

- 若要將量測模式設定為電流量測，請按下 [AMPS (I)] 輔助鍵。若要將其設定為電壓量測，請按下 [VOLTS (V)] 輔助鍵。若要將其設定為電阻量測，請按下 [OHMS (R)] 輔助鍵。若要將其設定為功率量測，請按下 [WATTS (P)] 輔助鍵。

執行點量測

- 設定量測模式。如需詳細資訊，請參閱第 5-19 頁的「設定量測模式」。
- 設定輸出電壓或電流。如需詳細資訊，請參閱第 5-10 頁的「套用 DC 電壓 / 電流」。
- 按下通道 1 或 2 (Ch 1 或 Ch 2) 的 [On/Off] 開關。
此時會開始輸出指定的電壓 / 電流。當開關轉為綠色時會繼續輸出，並且會在輸出時立即反映設定值的變動。
- 按下 [Trigger] 鍵。
此時已執行點量測。

附註

如需如何變更限制 / 符合性值的詳細資訊，請參閱第 5-10 頁的「設定限制 / 符合性值」。

停止量測

- 按下通道 1 或 2 (Ch 1 或 Ch 2) 的 [On/Off] 開關。
輸出和量測會停止且開關會關閉。

設定量測速度

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-5 頁的「量測時間」。

- 按下 [View] 鍵以顯示 [Single] 檢視。
- 按下 [Speed] 輔助鍵。
- 按下 [AUTO]、[SHORT]、[MEDIUM]、[NORMAL]、[LONG] 或 [MANUAL] 輔助鍵來設定量測速度。如需詳細資訊，請參閱第 4-10 頁的「Speed」。
- 指定為 [MANUAL] 時會顯示孔徑時間設定欄位和 PLC 設定欄位。在任一個欄位中輸入並固定值，以設定量測速度。

設定量測範圍

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-4 頁的「選取範圍模式」和第 4-11 頁的「範圍參數」。

1. 按下 [View] 鍵以顯示 [Single] 檢視。如果未顯示 [Range] 參數，請按下 [Hide XXXX] 輔助鍵。
2. 將欄位指標移至 [Measure Volts] (電壓量測範圍)、[Measure Amps] (電流量測範圍) 或 [Measure Ohms] (電阻量測範圍) 欄位。
3. 按下旋鈕，將指標狀態變更為 EDIT 狀態。
4. 若要將範圍操作模式設定為自動選取範圍操作，請按下 [AUTO] 輔助鍵。若要將其設定為固定選取範圍操作，請按下 [FIXED] 輔助鍵。此時指標狀態會變更為 MOVE 狀態。
5. 將欄位指標移至範圍值設定欄位 (位於 [Measure Volts]、[Measure Amps] 或 [Measure Ohms] 欄位的右側)。
6. 按下旋鈕，將指標狀態變更為 EDIT 狀態。
7. 按下輔助鍵以設定量測範圍。
對於自動選取範圍操作，請設定範圍操作的最小範圍。
對於固定選取範圍操作，請設定要使用的範圍。

執行掃描量測

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-9 頁的「掃描輸出」。

1. 按下 [View] 鍵以顯示 [Single] 檢視。
2. 設定來源功能。如需詳細資訊，請參閱第 5-9 頁的「設定來源輸出模式」。
3. 設定 [Source] 值和 [Limit (Compliance)] 值。如需詳細資訊，請參閱第 5-10 頁的「套用 DC 電壓 / 電流」和第 5-10 頁的「設定限制 / 符合性值」。
4. 設定量測模式。如需詳細資訊，請參閱第 5-19 頁的「設定量測模式」。
5. 設定掃描來源。如需詳細資訊，請參閱第 5-12 頁的「設定掃描輸出」。
6. 按下 [View] 鍵以顯示 [Graph] 檢視。
7. 按下通道 1 或 2 (Ch 1 或 Ch 2) 的 [On/Off] 開關。
此時會開始進行 [Source] 值的輸出。當開關轉為綠色時會繼續輸出，並且會在輸出時立即反映設定值的變動。

8. 按下 [Trigger] 鍵。
此時已執行掃描量測，且會在圖形中顯示量測結果。

設定量測觸發參數

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-26 頁的「通道群組」。

1. 按下 [View] 鍵以顯示 [Single] 檢視。
2. 按下 [Show Trigger] 輔助鍵來顯示 [Trigger] 參數。如需參數的詳細資訊，請參閱第 4-15 頁的「觸發參數」。
3. 將欄位指標移至 [Trigger] 欄位。
4. 按下旋鈕，將指標狀態變更為 EDIT 狀態。
5. 按下 [AUTO]、[SYNC]、[TIMER] 或 [MANUAL] 輔助鍵以設定觸發類型。此時指標狀態會變更為 MOVE 狀態。
6. 將欄位指標移至觸發參數設定欄位 ([Measure] 欄中的 [Count]、[Delay]、[Period] 或 [Trigger])。
7. 按下旋鈕，將指標狀態變更為 EDIT 狀態。
8. 輸入觸發計數 ([Count])、觸發延遲時間 ([Delay])、觸發週期 ([Period]) 或觸發來源 ([Trigger])。
9. 按下旋鈕或輔助鍵以固定設定值。
10. 為所有參數重複執行步驟 6 至 9。

附註

如果您想要詳細設定觸發參數，請選取 [MANUAL] 觸發類型，並使用按下 [Trigger] > [Config] 功能鍵開啓的 [Trigger Configuration] 對話方塊來設定。請參閱第 4-34 頁的「Trigger 鍵群組」。

設定量測等待時間

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-5 頁的「量測時間」。

1. 按下 [Config] > [Common] > [Wait] 功能鍵。
此時會顯示 [Wait Control] 對話方塊。
2. 設定 [Measure] 欄中的各個參數。如需參數的詳細資訊，請參閱第 4-29 頁的「Wait Control 對話方塊」。
3. 若要套用設定，請按下 [Apply]。

若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。

若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

設定量測自動選取範圍操作

如需此功能的詳細資訊，請參閱第 4-28 頁的「Ranging 對話方塊」。

1. 按下 [Config] > [Measure] > [Ranging] 功能鍵。
此時會顯示 [Ranging] 對話方塊。
2. 在 [Ch] 欄位中，將通道設定為套用設定變更的通道。
3. 在 [Current Auto Ranging] 欄位中設定電流量測自動選取範圍操作 ([NORMAL]、[SPEED] 或 [RESOLN])。
同時，請在 [Threshold] 欄位中設定自動選取範圍操作的臨界值。
4. 在 [Voltage Auto Ranging] 欄位中設定電壓量測自動選取範圍操作 ([NORMAL]、[SPEED] 或 [RESOLN])。
同時，請在 [Threshold] 欄位中設定自動選取範圍操作的臨界值。
5. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

啓用或停用電阻補償

1. 按下 [Config] > [Measure] > [R Compen] 功能鍵。
2. 將通道指定為套用設定變更的通道。
ALL：通道 1 和 2 (Ch 1 和 Ch 2)
Ch 1：只有通道 1 (Ch 1)
Ch 2：只有通道 2 (Ch 2)
3. 若要啓用電阻補償，請按下 [ON]。若要停用此功能，請按下 [OFF]。若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

使用數學功能

本節說明如何使用數學功能。如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-17 頁的「數學表示式」。此外，如需設定參數的詳細資訊，請參閱第 4-30 頁的「Math Expression 對話方塊」。

1. 按下 [Function] > [Math] 功能鍵。
此時會顯示 [Math Expression] 對話方塊。
2. 在 [Ch] 欄位中，將通道設定為套用設定變更的通道。
3. 在 [Status] 欄位中，針對數學功能設定 [ON] (啓用) 或 [OFF] (停用)。
4. 在 [Unit String] 欄位中，輸入計算結果資料的單位。
若要輸入英文字母，請按下 [ABC] 輔助鍵，再使用數字 / 字母鍵輸入。
若要輸入數字，請按下 [123] 輔助鍵，再使用數字 / 字母鍵輸入。
若要刪除字元，請將反白置於要刪除的字元上，再按下 [Delete] 功能鍵。
若要插入字元，請將反白置於要插入字元的位置，然後按下 [Insert] 功能鍵。
5. 選取要使用的數學運算式。
若要選取數學運算式，請在 [Unit String] 欄位下方的清單區域中，將反白置於數學運算式的名稱上。
6. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

執行限制測試

本節說明如何設定限制測試，以及如何顯示限制測試的結果。如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-20 頁的「限制測試」。

若要執行限制測試，請設定複合限制測試、個別限制測試，以及來源輸出及量測條件，然後按下 [Trigger] 鍵。

- 「設定複合限制測試」
- 「設定個別限制測試」
- 「顯示限制測試結果」

設定複合限制測試

如需設定參數的詳細資訊，請參閱第 4-31 頁的「Composite Limit Test Setup 對話方塊」。

1. 按下 [Function] > [Limit Test] > [Composite] 功能鍵。
此時會顯示 [Composite Limit Test] 對話方塊。
2. 在 [Ch] 欄位中，將通道設定為套用設定變更的通道。
3. 在 [Limit Test] 測試欄位中，針對複合限制測試設定 [ON] (啟用) 或 [OFF] (停用)。
4. 在 [Mode] 欄位中，針對操作模式設定 [GRADING] (分級模式) 或 [SORTING] (排序模式)。
5. 在 [Auto Clear] 欄位中，針對自動清除複合限制測試結果設定 [ON] (啟用) 或 OFF (停用)。
6. 當操作模式為 [GRADING] 時，請在 [Update] 欄位中針對測試結果輸出時序設定 [IMMEDIATE] (適用於立即輸出結果) 或 [END] (適用於在結束時輸出結果)。
7. 在 [Offset Cancel] 欄位中，針對偏移取消設定 [ON] (啟用) 或 [OFF] (停用)。
8. 在 [Offset] 欄位中，設定偏移取消使用的偏移值。
9. 當操作模式為 [GRADING] 時，請在 [Pass Pattern] 欄位中設定表示限制測試通過狀態 ([Pass]) 的位元樣式。
10. 當操作模式為 [SORTING] 時，請在 [Fail Pattern] 欄位中設定表示限制測試失敗狀態 ([Fail]) 的位元樣式。

前面板操作

執行限制測試

11. 在 [/BUSY] 欄位中，設定用於輸出 [BUSY] 信號的 DIO 插腳編號。
12. 在 [/SOT] 欄位中，設定用於輸出測試開始 ([SOT]) 信號的 DIO 插腳編號。
13. 在 [/EOT] 欄位中，設定用於輸出測試結束 ([EOT]) 信號的 DIO 插腳編號。
14. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
 - 若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
 - 若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

設定個別限制測試

如需設定參數的詳細資訊，請參閱第 4-32 頁的「Limit Test Setup 對話方塊」。

1. 按下 [Function] > [Limit Test] > [Limits] 功能鍵。
 - 此時會顯示 [Limit Test Setup] 對話方塊。
2. 在 [Ch] 欄位中，將通道設定為套用設定變更的通道。
3. 在 [Feed Data] 欄位中，設定用於判斷限制測試 Pass/Fail 的資料類型。
 - MATH：數學運算式的計算結果資料
 - VOLTS：電壓量測資料
 - AMPS：電流量測資料
 - OHMS：電阻 = V_{meas}/I_{meas} 所指定的電阻資料
(V_{meas} ：電壓量測資料， I_{meas} ：電流量測資料)
4. 在 [Test Index] 欄位中，將限制測試的索引設定為介於 1 和 12 間的數字。
 - 索引數字 1 到 12 也可以用於二進位編號 1 到 12。如需詳細資訊，請參閱第 5-28 頁的「顯示限制測試結果」。
5. 在 [Limit Test] 欄位中，針對測試索引所識別的限制測試設定 [ON] (啓用) 或 [OFF] (停用)。
6. 在 [Function] 欄位中，針對測試模式設定 [COMPLIANCE] (符合性檢查) 或 [LIMIT] (限制測試)。
7. 當操作模式為 [SORTING] 時，請在 [Pass Pattern] 欄位中設定代表限制測試通過狀態 ([Pass]) 的位元樣式。
8. 當測試模式為 [COMPLIANCE] 時，請配置下列設定：
 - 在 [Fail on] 欄位中，針對失敗判斷方法設定 [IN] 或 [OUT]。

IN：如果通道進入符合性狀態則失敗。

OUT：如果通道離開符合性狀態則失敗。

- 在 [Fail Pattern] 欄位中，設定表示限制測試失敗狀態 ([Fail]) 的位元樣式。
9. 當測試模式為 [LIMIT]，且操作模式為 [GRADING] 時，請配置下列設定：
- 在 [Up Pattern] 欄位中，設定表示 Failed-by-exceeding-upper-limit 狀態的位元樣式。
 - 在 [Low Pattern] 欄位中，設定表示 Failed-by-exceeding-lower-limit 狀態的位元樣式。
 - 在 [Up Limit] 欄位中，設定判斷 Pass/Fail 的上限。
 - 在 [Low Limit] 欄位中，設定判斷 Pass/Fail 的下限。
10. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
- 若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
- 若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

附註

如需在判斷限制測試 Pass/Fail 時使用 MATH 的詳細資訊，請參閱第 5-24 頁的「使用數學功能」。

如需使用電阻補償的詳細資訊，請參閱第 5-23 頁的「啓用或停用電阻補償」。

顯示限制測試結果

如需設定參數的詳細資訊，請參閱第 4-38 頁的「Limit Test Result 對話方塊」。

1. 按下 [Result] > [Limit Test] 功能鍵。
此時會顯示 [Limit Test Result] 對話方塊。
2. 在 [Ch] 欄位中，設定要顯示資料的通道。
限制測試結果會顯示在 [Length] 欄位下方的區域中。
3. 按下 [OK] 關閉對話方塊。

[Length] 欄位會顯示資料的數目。

在 [Length] 欄位的下方區域中，限制測試結果會以下列格式顯示：

(aaaa) BIN: bb DATA: +c. ccccccE+ddd

(aaaa) 資料索引 aaaaa

BIN : 二進位數字 bb (從 01 到 12)。如需詳細資訊，請參閱第 5-26 頁的「設定個別限制測試」。

如果限制測試資料超出二進制的範圍，則會針對 GRADING 模式設定 00，針對 SORTING 模式設定 15。

DATA : 限制測試資料 +c. ccccccE+ddd

使用軌跡緩衝區

本節說明如何設定軌跡緩衝區，以及如何顯示統計資料。如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-23 頁的「軌跡緩衝區」。

若要使用軌跡緩衝區，請設定軌跡緩衝區和來源輸出與量測條件，然後按下 [Trigger] 鍵。

- 「設定軌跡緩衝區」
- 「顯示統計資料」

設定軌跡緩衝區

如需設定參數的詳細資訊，請參閱第 4-33 頁的「Trace Buffer Setup 對話方塊」。

1. 按下 [Function] > [Trace] 功能鍵。
此時會顯示 [Trace Buffer Setup] 對話方塊。
2. 在 [Ch] 欄位中，將通道設定為套用設定變更的通道。
3. 在 [Feed Data] 欄位中，設定 [SENSE] (用於收集量測結果資料)、[MATH] (用於收集計算結果資料) 或 [LIMIT] (用於收集限制測試結果資料)。
4. 在 [Buffer Control] 欄位中，設定 [NEXT] (用於啟用對軌跡緩衝區的寫入操作) 或 [NEVER] (用於停用對軌跡緩衝區的寫入操作)。
5. 在 [Buffer Size] 欄位中，設定軌跡緩衝區的大小 (1 到 100000)。
6. 若要套用設定，請按下 [Apply]。
若要套用設定並關閉對話方塊，請按下 [OK]。
若要取消設定變更，請按下 [Cancel/Local] 鍵。

附註

若要指定要收集的量測結果資料 ([SENSE])，請使用第 4-43 頁的「Format (Measure) 對話方塊」進行。

若要指定要收集的計算結果資料 ([MATH]) 或限制測試結果資料 ([LIMIT])，請使用第 4-44 頁的「Format (Math/Limit) 對話方塊」進行。

若要變更儲存在軌跡緩衝區中的統計資料，請使用第 4-44 頁的「Format (Trace) 對話方塊」進行。

顯示統計資料

如需設定參數的詳細資訊，請參閱第 4-39 頁的「Trace Statistical Result 對話方塊」。

1. 按下 [Result] > [Trace] 功能鍵。
此時會顯示 [Trace Statistical Result] 對話方塊。
2. 在 [Ch] 欄位中，設定要顯示資料的通道。
3. 在 [Element] 欄位中，針對統計計算的資料類型設定 [SOURCE] (來源輸出資料)、[VOLTS] (電壓量測資料)、[AMPS] (電流量測資料)、[OHMS] (電阻量測資料)。
此處指定之資料的統計資料會顯示在 [Length] 欄位下方區域中。
4. 按下 [OK] 關閉對話方塊。

[Length] 欄位會顯示資料的數目。

統計資料會顯示在下列欄位中：

Mean：平均值

Std. Dev.：標準差

Min.：最小值

Max.：最大值

使用程式記憶體

本節說明如何選取和執行記憶體程式。如需此功能的詳細資訊，請參閱第 6-25 頁的「程式記憶體」。

亦請參閱第 4-41 頁的「Program 鍵群組」。

- 「選取程式」
- 「控制程式操作」

選取程式

1. 按下 [More] > [Program] > [Catalog] 功能鍵。
此時會顯示 [Program Catalog] 對話方塊。
2. 將反白置於要執行之記憶體程式的名稱上。
3. 按下 [OK]。

附註

若要設定記憶體程式中使用的變數值，請使用 [Variable] 對話方塊進行。如需詳細資訊，請參閱第 4-41 頁的「Program 鍵群組」。

控制程式操作

1. 按下 [More] > [Program] > [Control] 功能鍵。
2. 使用下列按鍵控制記憶體程式的操作。

Run	啟動指定的記憶體程式。
Pause	暫停執行記憶體程式。
步階	啟動指定之記憶體程式的步階執行。
Stop	停止執行記憶體程式。
Continue	繼續執行目前暫停的記憶體程式。

前面板操作
使用程式記憶體

功能詳細說明

本章說明 Agilent B2900 的下列功能。

- 「限制 / 標準」
- 「選取範圍模式」
- 「量測時間」
- 「脈衝輸出」
- 「掃描輸出」
- 「列表掃描」
- 「輸出濾波器」
- 「過電壓 / 電流保護」
- 「關閉輸出狀態」
- 「自動開啓 / 關閉輸出功能」
- 「高電容模式」
- 「電阻量測」
- 「數學表示式」
- 「限制測試」
- 「軌跡緩衝區」
- 「程式記憶體」
- 「通道群組」
- 「觸發系統」
- 「互鎖功能」
- 「過溫度保護」
- 「初始設定」

限制 / 標準

限制 / 標準為輸出限制器，用於防止測試裝置因為過電流或過電壓而受損。電壓標準適用於電流輸出通道，而電流標準則適用於電壓輸出通道。

當某通道達到標準時，該通道便會扮演恆定電壓來源或恆定電流來源的角色。當通道達到標準時會保留輸出值。

標準可以設定為與輸出電流或輸出電壓相同的解析度和精確性。

設定標準

在設定標準時，請務必注意下列各點。

- 最小的標準值限制如下。
 - 電流標準
範圍的 1 % (在 100 nA 的範圍上)
1 nA (在 10 nA 的範圍上)
 - 電壓標準
20 mV (在 0.2 V 的範圍上)
- 如果電流標準值過低，SMU 將需要很長的趨穩時間。

選取範圍模式

下列選取範圍模式可在執行來源輸出或量測時使用。

- **FIXED (固定範圍)**
通道只會使用指定的範圍。
- **AUTO (自動選取範圍)**
通道會自動使用來源輸出值或量測值所提供之最佳解析度的範圍。您可以用它來指定自動選取範圍操作的最小有效範圍。
- **BEST (最佳，只適用於掃描來源通道)**
在線性掃描模式下，通道會自動使用可涵蓋整個掃描輸出的最小範圍。
在對數掃描模式下，通道會自動使用可為每個掃描步階提供最佳解析度的範圍。

設定選取範圍模式

在設定選取範圍模式時，請務必注意下列各點。

- 量測通道使用的範圍不會高於涵蓋標準值的最小範圍。
- 脈衝來源通道一定會使用固定範圍進行量測。
- 對於來源端量測，通道會使用目前的來源範圍。
- 若要設定 DC (常數) 來源或量測通道的選取範圍模式，請參閱第 4-11 頁上的「範圍參數」。
- 若要設定掃描來源通道的選取範圍模式，請參閱第 4-27 頁上的「Sweep 對話方塊」。
- 若要設定量測時自動選取範圍操作的詳細資料，請參閱第 4-28 頁上的「Ranging 對話方塊」。

量測時間

量測時間取決於孔徑時間、量測範圍和其他量測條件，可以下列公式表示：

$$\text{量測時間} = \text{孔徑時間} + \text{額外時間}$$

孔徑時間是量測所需的時間，其中不包含如範圍變更或資料補償等因素，這些因素會計入額外時間。

孔徑時間

孔徑時間是取得量測資料所需的時間。在進行精確且可靠的量測時，孔徑時間應該會增加。

孔徑時間可以使用單一檢視上的 [Measure Speed] 參數來設定。請參閱第 4-10 頁上的「Speed」。

額外時間

額外時間是範圍變更等所需的時間。這個時間取決於量測條件，無法指定。額外時間的主要元素有：

- 量測期間範圍變更的時間 (當量測選取範圍模式設定為 AUTO 時)
- 量測開始時範圍變更的時間 (當量測範圍低於標準值時)

控制來源 / 量測時序

來源輸出和量測時序可以經由下列參數來控制。請參閱圖 6-1。此圖顯示掃描輸出的範例。對於偏壓輸出，僅著重在掃描步階的形狀。

1. Source delay

來源延遲時間的定義是：從觸發到來源輸出開始的時間。

功能詳細說明

量測時間

2. Measure delay

量測延遲時間的定義是：從觸發到開始量測的時間。

3. Source wait

來源等待時間定義為來源通道在開始輸出後無法變更輸出值的時間。

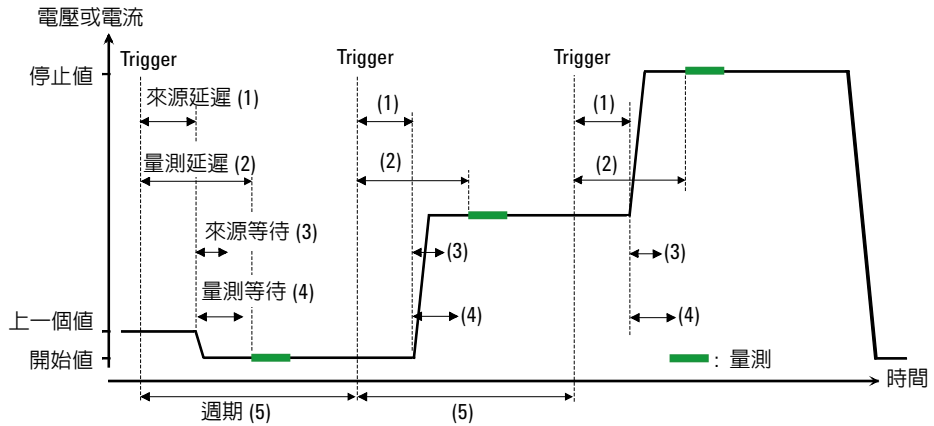
4. Measure wait

量測等待時間定義為量測通道在開始輸出後無法開始量測的時間。

5. Period

週期為觸發間隔。週期可以針對 TIMER 或 MANUAL 觸發類型 (觸發來源)，以及針對個別的來源輸出及量測動作進行定義。

圖 6-1 來源輸出和量測時序，掃描輸出範例



若要設定延遲時間和週期，請參閱第 4-15 頁上的「觸發參數」。

若要設定等待時間，請參閱第 4-29 頁上的「Wait Control 對話方塊」。

如需觸發設定的詳細資訊，請參閱第 4-34 頁上的「Trigger 鍵群組」。

脈衝輸出

來源 / 量測單位 SMU 可以套用至脈衝電壓或電流。圖 6-2 顯示脈衝掃描輸出範例。對於脈衝偏壓輸出，僅著重在脈衝的形狀。

控制脈衝輸出 / 量測時序

可經由下列參數來控制脈衝輸出和量測時序。請參閱圖 6-2。

1. Source delay

來源延遲時間的定義是：從觸發到來源輸出開始的時間。

2. Measure delay

量測延遲時間的定義是：從觸發到開始量測的時間。

3. Pulse delay

脈衝延遲時間的定義是：從來源輸出開始到脈衝 (峰值) 輸出開始的時間。

4. Source wait

來源等待時間定義為來源通道在脈衝後緣之後無法變更輸出值的時間。

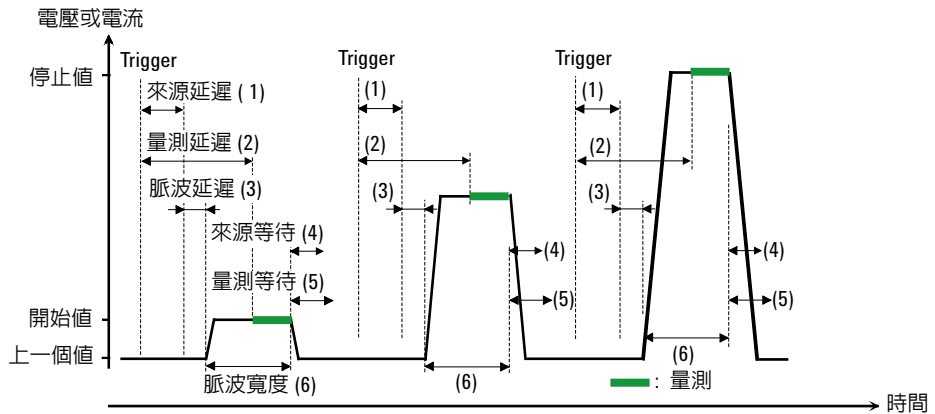
5. Measure wait

量測等待時間定義為量測通道在脈衝後緣之後無法開始量測的時間。

6. 脈波寬度

脈衝寬度是從脈衝輸出開始到脈衝 (峰值) 輸出結束的時間。不過，它已嚴格定義為從前緣的 10 % 峰值位準到後緣的 90 % 峰值位準的時間。可用的值為 50 μ s 到 100000 s。

圖 6-2 脈衝輸出和量測時間，掃描輸出範例



若要設定延遲時間，請參閱第 4-15 頁上的「觸發參數」。

若要設定脈衝延遲時間和脈衝寬度，請參閱第 4-14 頁上的「脈衝參數」。

若要設定等待時間，請參閱第 4-29 頁上的「Wait Control 對話方塊」。

如需觸發設定的詳細資訊，請參閱第 4-34 頁上的「Trigger 鍵群組」。

設定脈衝輸出

在設定脈衝輸出時，請務必注意下列各點。

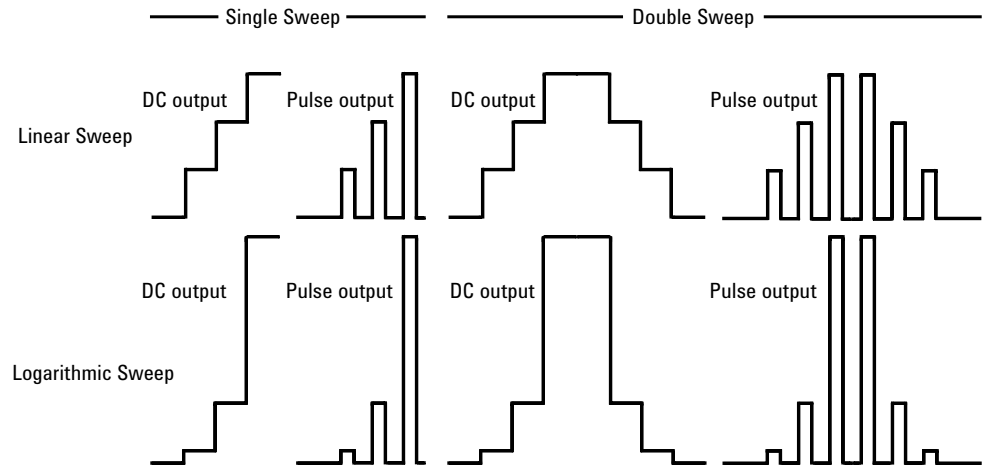
- 脈衝基礎值是使用單一或雙重檢視的 [Source] 值來設定。
- 脈衝峰值可經由單一檢視設定。
針對脈衝偏壓輸出，設定第 4-14 頁上的「脈衝參數」的峰值，
或針對脈衝掃描輸出，設定第 4-12 頁上的「掃描參數」的 [Start]、[Stop]
和 [Points] 值。

掃描輸出

來源 / 量測單位 SMU 可以套用至掃描電壓或電流。它支援數種掃描輸出的形狀，如圖 6-3 所示。SMU 不只能執行掃描輸出，也可以執行每個掃描步驟的量測，如圖 6-1 和 6-2 所示。

圖 6-3

各種掃描輸出



設定掃描輸出

在設定掃描輸出時，請務必注意下列各點。

- 若要設定梯形掃描來源，請參閱第 4-12 頁上的「掃描參數」。
- 若要設定掃描來源的選取範圍模式，請參閱第 4-27 頁上的「Sweep 對話方塊」。
- 若要設定掃描方向，請參閱第 4-27 頁上的「Sweep 對話方塊」。
- 若要設定掃描後的輸出條件，請參閱第 4-27 頁上的「Sweep 對話方塊」。
- 若要設定脈衝延遲時間和脈衝寬度，請參閱第 4-14 頁上的「脈衝參數」。
- 若要設定列表掃描來源，請參閱第 4-13 頁上的「List 掃描設定」。

列表掃描

列表掃描功能可有效執行任意波形輸出。來源 / 量測單位 SMU 可以套用至如圖 6-4 中所示的波形，並量測每個輸出值的電壓或來源。來源輸出和量測可以在下列最小間隔內執行。

- B2901A/B2902A：20 μ s
- B2911A/B2912A：10 μ s

來源輸出和量測時序是由觸發系統所控制。如果觸發類型設為 TIMER，則可以將間隔值設定為常數值。

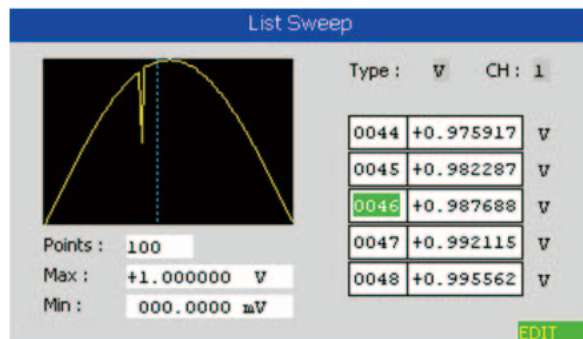
若要設定觸發參數，請參閱第 4-15 頁上的「觸發參數」。間隔值可以由 [Period] 參數來設定。輸出值的數字可以由 [Count] 參數來設定。

若要設定來源輸出值，請使用 [List Sweep] 對話方塊進行。請參閱第 4-13 頁上的「List 掃描設定」。

圖 6-4 顯示 [List Sweep] 對話方塊的設定範例，以及輸出波形的影像。

圖 6-4

List Sweep 對話方塊



輸出濾波器

濾波器會安裝在來源 / 量測單位 SMU 上。它能確保沒有尖峰或過衝的乾淨來源輸出，不過，使用濾波器可能會增加 SMU 趨穩時間。

若要設定濾波器，請參閱第 4-26 頁上的「Output Filter 對話方塊」。

過電壓 / 電流保護

過電壓 / 電流保護可以有效保護測試裝置，避免因爲過電流或過電壓而受損。如果啓用此功能，則來源 / 量測單位 SMU 便會在其到達標準狀態時，立即自動將其輸出關閉。

若要設定過電壓 / 電流保護，請參閱第 4-25 頁上的「Output Connection 對話方塊」。

關閉輸出狀態

關閉輸出狀態是一種條件，設定在來源 / 量測單位 SMU 輸出關閉時自動且立即成立。該狀態必須在啓用來源輸出之前指定。可用的條件如表 6-1 所示

若要設定關閉輸出狀態，請參閱第 4-25 頁上的「Output Connection 對話方塊」。

表 6-1

Output-Off State

名稱	關閉輸出後的條件
HIGH Z， 高阻抗	<ul style="list-style-type: none"> 輸出繼電器：關閉 (開啓或中斷) 如果來源套用的電壓為 40 V (或以下)，則不會變更電壓來源設定 如果來源使用的範圍為 100 mA (或以下)，則不會變更電流來源設定
NORMAL	<ul style="list-style-type: none"> 來源功能：電壓來源 輸出電壓：0 V 電流限制：100 μA (在 100 μA 的範圍上) 輸出繼電器：關閉 (開啓或中斷)
ZERO	<ul style="list-style-type: none"> 來源功能：電壓來源 輸出電壓：0 V 電流限制：100 μA (在 100 μA 的範圍上)

附註：

此設定不適用於因為緊急狀況 (如過電壓 / 電流保護、Interlock 開啓，以及過溫保護) 而觸發的關閉輸出程序。此時輸出電壓會立即設定為 0 V，並將輸出開關設定為關閉。

自動開啓 / 關閉輸出功能

自動開啓 / 關閉輸出功能可定義當觸發系統變更狀態時，來源通道的開啓 / 關閉輸出操作。

- 自動開啓功能
如果啓用此功能，則來源 / 量測單位 SMU 會自動在 SCPI 指令 (不是由前面板操作進行) 初始化觸發系統之前，自動開啓通道輸出。
- 自動關閉功能
如果啓用此功能，則來源 / 量測單位 SMU 會自動在所有觸發系統的狀態從忙碌變更為閒置時，立即關閉通道輸出。

若要設定自動開啓 / 關閉功能，請參閱第 4-25 頁上的「Output Connection 對話方塊」。

高電容模式

高電容模式可有效量測大於 0.01 μF 電容負載。

如果量測的結果資料並不穩定，請將此功能設定為 [ON]，量測資料可能就會穩定。此功能可有效量測最高達 50 μF 的電容裝置。

高電容模式適用於下列來源 / 量測條件。

- 操作模式：電壓來源和電流來源量測
- 量測選取範圍模式：固定
- 量測範圍值：1 μA to 10 A

若要設定高電容模式，請參閱第 4-25 頁上的「Output Connection 對話方塊」。

電阻量測

B2900 支援電阻量測。如果量測參數設定為電阻 OHMS (R)，則來源 / 量測單位 SMU 便會自動將電流來源和電壓量測操作設定為執行電阻量測。

如需執行精確的量測，B2900 提供了補償功能。

附註

若要啓用電阻量測

必須指定電阻量測操作。請參閱第 4-11 頁上的「範圍參數」，以及第 5-19 頁上的「啓用電阻量測」。

電阻量測操作在初始設定中是設定為 [OFF]。

電阻補償

電阻補償 (R Compen) 可有效執行精確的低電阻量測。如果將 [R Compen] 設定為 [ON]，通道便會執行兩次量測，並傳回由下列公式所指定的補償的量測結果。此方法可有效降低熱電動勢。

$$R_{\text{compen}} = (V_2 - V_1) / (I_2 - I_1)$$

其中 V_1 是在 0 A 來源條件下的量測結果， I_1 是在 0 V 來源條件下的量測結果。

若要啓用電阻補償，請針對通道 1 模式按 [Config] > [Measure] > [R Compen] > [ON] 功能鍵，或針對通道 2 模式按 [Config] > [Measure] > [R Compen] > [ALL] 或 [Ch 1] 或 [Ch2] > [ON] 功能鍵。

若要停用電阻補償，請針對通道 1 模式按 [Config] > [Measure] > [R Compen] > [OFF] 功能鍵，或針對通道 2 模式按 [Config] > [Measure] > [R Compen] > [ALL] 或 [Ch 1] 或 [Ch2] > [OFF] 功能鍵。

數學表示式

B2900 提供數學函式，可使用量測結果資料執行計算。可以顯示計算結果，並可用於限制測試及追蹤統計資料。

如需預先設定的數學表示式，請參閱「預先定義的數學表示式」。

若要定義您的數學表示式，請參閱「Agilent B2900 SCPI 指令參考」。您可使用 :CALC:MATH 指令定義數學表示式。如需表示式的有效資源，請參閱「表示式中使用到的資源」。

若要使用數學函式，請參閱第 4-30 頁上的「Math Expression 對話方塊」。

若要顯示計算結果，請參閱第 4-17 頁上的「圖形檢視」和第 4-37 頁上的「Measure Result 對話方塊」。

預先定義的數學表示式

下列數學表示式已定義於 B2900 中。預先定義的數學表示式不會在關閉和開啓電源操作時清除。

- 功率 (POWER)
- 偏移補償歐姆 (OFFCOMPOHM)
- 變阻器 α 值 (VARALPHA)
- 電壓係數 (VOLTCOEF)

在下列公式中，[c] 指定要量測的是通道 1 或 2。

POWER

使用下列公式計算功率。

$$\text{POWER} = \text{VOLT}[c] * \text{CURR}[c]$$

OFFCOMPOHM

使用下列公式計算偏移補償歐姆 (電阻)。

$$\text{OFFCOMPOHM} = (\text{VOLT}[c][1] - \text{VOLT}[c][0]) / (\text{CURR}[c][1] - \text{CURR}[c][0])$$

其中，VOLT[c][0] 和 CURR[c][0] 是使用電流輸出位準量測的資料。而 VOLT[c][1] 和 CURR[c][1] 是使用不同電流輸出位準或零輸出量測的資料。

此函式可有效減少低電阻量測的量測錯誤。

VARALPHA

使用下列公式計算變阻器 α 值。

$$\text{VARALPHA} = \log(\text{CURR}[c][1] / \text{CURR}[c][0]) / \log(\text{VOLT}[c][1] / \text{VOLT}[c][0])$$

功能詳細說明

數學表示式

其中，CURR[c][0] 和 VOLT[c][0] 是在變阻器的非線性 I-V 特性曲線某個點上的量測資料。而 CURR[c][1] 和 VOLT[c][1] 是另一個點的資料。

VOLTCOEF

使用下列公式計算電壓係數。

$$\text{VOLTCOEF} = (\text{RES}[c][1] - \text{RES}[c][0]) / (\text{RES}[c][1] * (\text{VOLT}[c][1] - \text{VOLT}[c][0])) * 100 \%$$

其中，RES[c][0] 和 RES[c][1] 分別是第一個和第二個量測點的電阻量測資料。而 VOLT[c][0] 和 VOLT[c][1] 分別是第一個和第二個量測點的電壓量測資料。

電壓係數被稱為電阻的分數變更比例，其電阻隨電壓而改變。

表示式中使用到的資源

下列資源可用於使用者定義的數學表示式。

- 保留的變數

保留表 6-2 中列出的變數，用於讀取通道輸出或量測資料。

純量變數用於點量測資料。

向量 (陣列) 變數用於掃描量測資料。

- 數學運算子

可以使用下列運算子。

- 算術運算子：+、-、*、/、^，請參閱表 6-3
- 基本函式：ln、log、sin、cos、tan、exp

log 和 ln 函式會在先計算絕對值後再執行運算。因此若指定了負值，會在計算時將其視為正值，不會導致計算錯誤。例如，log(-10) 得到的結果為 log(10)=1。

表 6-2 保留的變數

保留的變數 ^a		說明
純量	向量	
SOUR[c]	SOUR[c][]	來源輸出設定資料
VOLT[c]	VOLT[c][]	電壓量測資料
CURR[c]	CURR[c][]	電流量測資料
RES[c]	RES[c][]	電阻量測資料
TIME[c]	TIME[c][]	時間 (時間戳記) 資料

a. 數字字尾 [c] 可用於指定通道。例如，使用 CURR2 來讀取通道 2 的電流點量測值。

表 6-3 算術和一元運算子

優先工作	運算子	說明
高 ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ 低	()	括號
	+ 和 -	一元正號運算子和一元負號運算子
	^	指數運算子
	* 和 /	乘法運算子和除法運算子
	+ 和 -	加法運算子和減法運算子

限制測試

限制測試是一種可針對由通道取得的量測資料或數學結果資料執行的通過 / 失敗判斷。如果限制測試和複合限制測試皆設定為 [ON]，則可以執行限制測試。您可以定義最多十二種限制測試，並在複合限制測試的二進位資料中使用。

B2900 支援以下兩種複合限制測試的操作模式。

- 分級模式
執行最多 12 種測試限制 (二進位) 的限制測試，直到偵測到失敗為止。請參閱範例流程圖圖 6-5。
- 排序模式
執行最多 12 種測試限制 (二進位) 的限制測試，直到偵測到通過為止。請參閱範例流程圖圖 6-6。

在圖中，SOT 表示由透過數位 I/O 接頭連接到 B2900 之元件把手所傳送的測試開始閃控脈衝。

若要設定複合限制測試，請參閱第 4-31 頁上的「Composite Limit Test Setup 對話方塊」。

若要設定限制測試，請參閱第 4-32 頁上的「Limit Test Setup 對話方塊」。

複合限制測試的結果 (Pass 或 Fail) 會與量測結果資料一起顯示於單一或雙重檢視上。若要顯示限制測試結果記錄，請參閱第 4-38 頁上的「Limit Test Result 對話方塊」。

附註

數學結果的限制測試

如果數學表示式是指多個通道的量測結果資料，則多個通道的擷取觸發計數必須相同。

如果數學表示式包含向量運算，則擷取觸發計數必須大於或等於向量的最大數。

圖 6-5 分級模式的複合限制測試流程圖

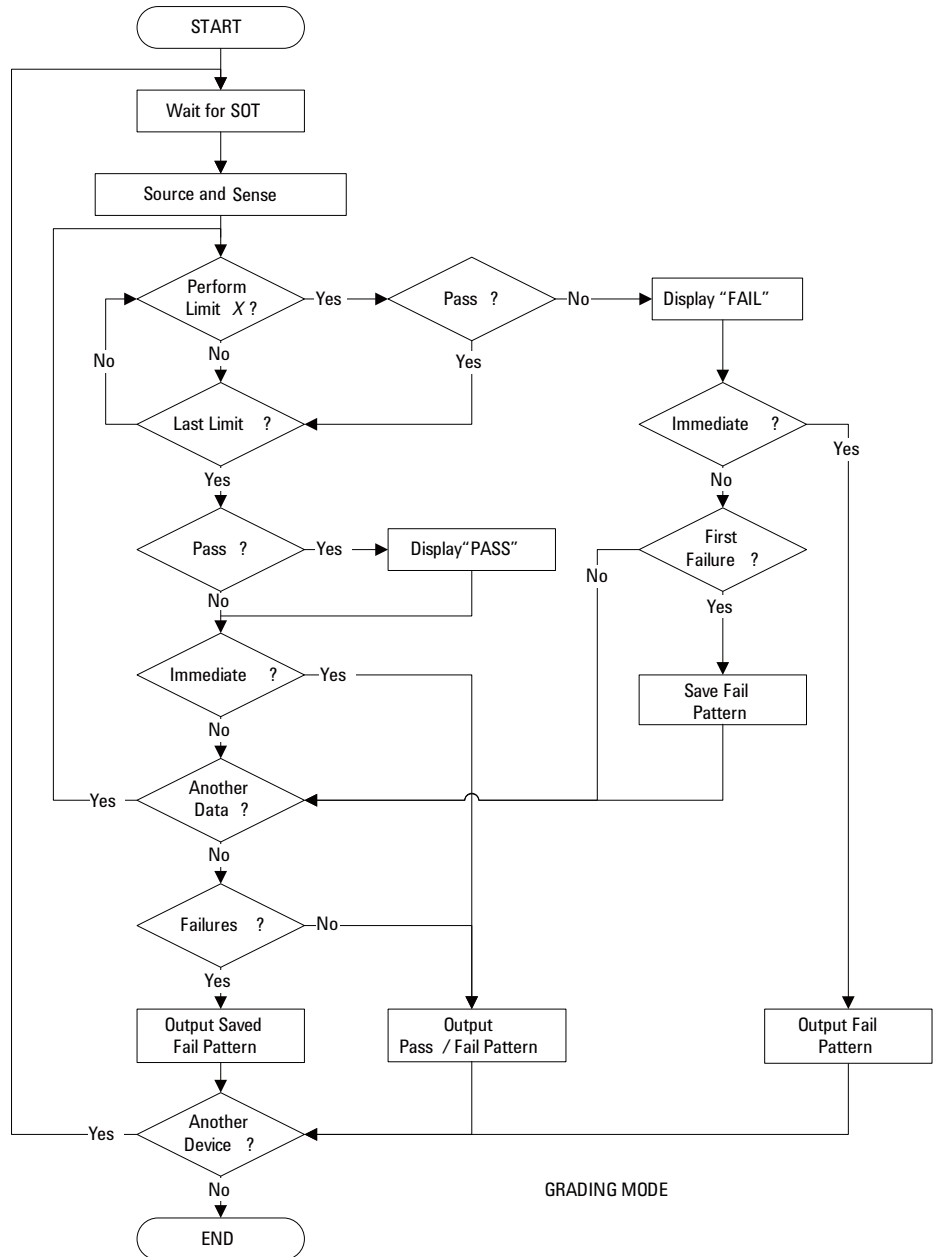
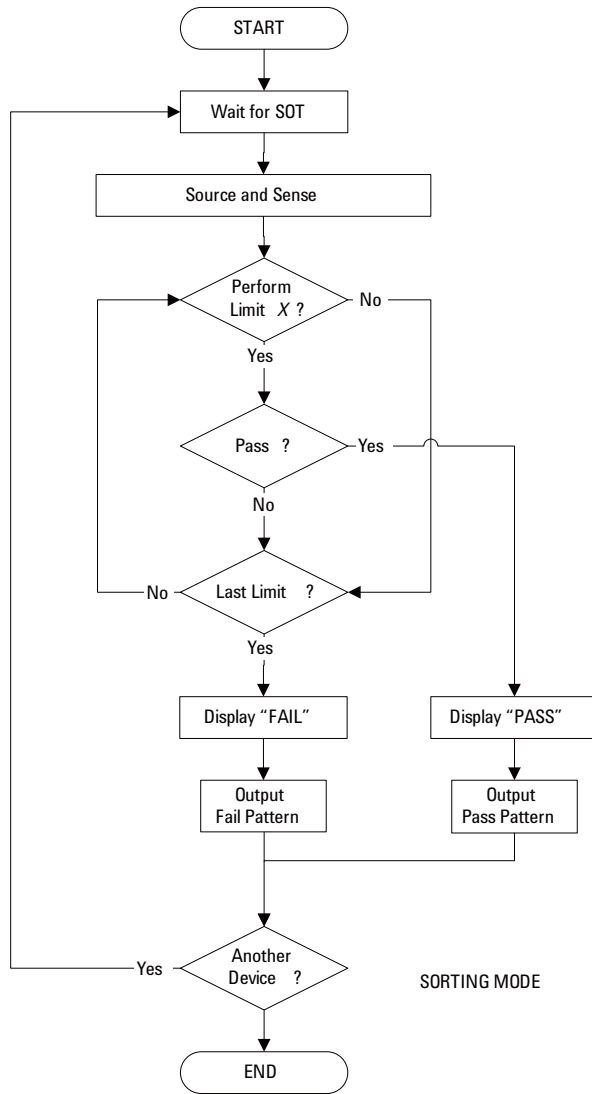


圖 6-6 排序模式的複合限制測試流程圖



軌跡緩衝區

軌跡緩衝區會收集測試結果，直到偵測到緩衝區已滿為止。最大的資料大小為每個通道 100000 個區塊。其資料流程圖顯示於圖 6-7 中。一個資料區塊可能包含多個資料，例如電壓量測資料、電流量測資料、電阻量測資料、來源輸出資料、計算結果資料、限制測試資料，以及狀態資料。這些資料是使用 [I/O] 鍵群組的 [Format] 鍵所選擇。請參閱第 4-42 頁上的「I/O 鍵群組」。

如需設定軌跡緩衝區，請參閱第 4-33 頁上的「Trace Buffer Setup 對話方塊」。

圖 6-7 中的變數表示下列資料。

- VOLT：電壓量測資料
- CURR：電流量測資料
- RES：電阻量測資料
- TIME：時序資料 (量測開始觸發的時間戳記)
- STAT：狀態資料或限制測試狀態
- SOUR：來源輸出資料
- CALC：數學 (計算) 結果資料或限制測試資料 (= 原始資料 - 偏移資料)

如果資料是儲存在軌跡緩衝區中，則可以計算其統計資料。可計算的統計資料如下。

- MEAN：平均值
- SDEV：標準差
- MIN：最小值
- MAX：最大值
- PKPK：峰間值

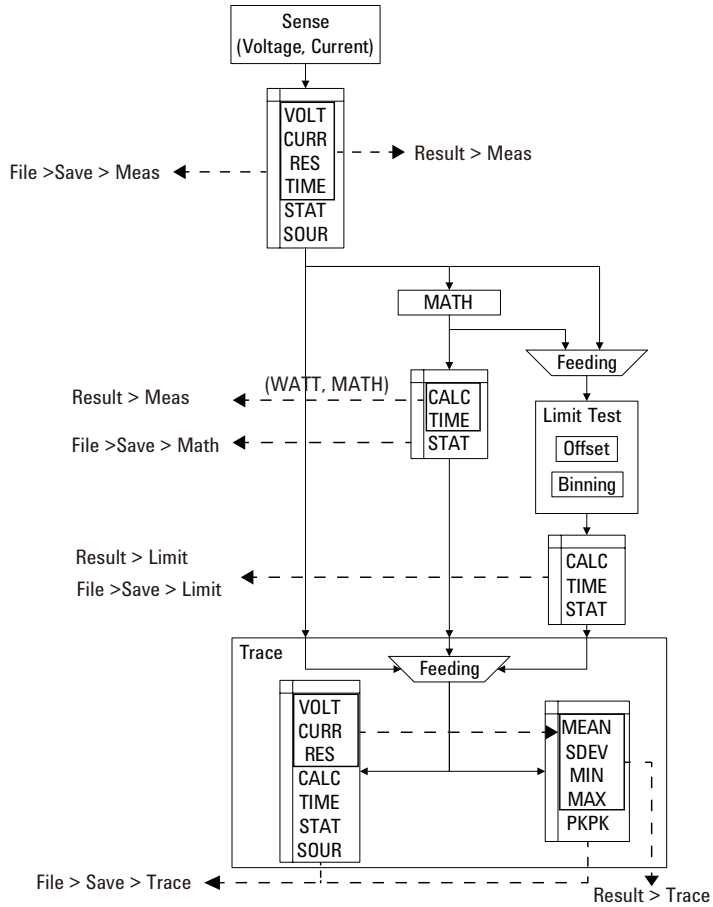
VOLT、CURR 或 RES 資料的統計資料 (除了 PKPK 之外) 可以在 [Trace Statistical Result] 對話方塊上顯示。如需顯示資料的詳細資訊，請參閱第 4-39 頁上的「Trace Statistical Result 對話方塊」。

請使用外接電腦來顯示無法在 B2900 畫面上顯示的資料。資料可以儲存在與前面板 USB-A 接頭連接的 USB 記憶體中，也可以使用 SCPI 指令讀取。統計資料可以顯示在前面板畫面顯示上。

附註

請務必先儲存或讀取資料，再關閉 B2900。軌跡緩衝區會因為關閉儀器而遭到清除。

圖 6-7 每個通道之軌跡緩衝區的資料流程



程式記憶體

程式記憶體可暫時儲存指令字串。儲存的程式可以使用前面板按鍵執行，或在 B2900 啟動時自動執行。請參閱第 4-41 頁上的「Program 鍵群組」和第 4-49 頁上的「Start-up」。表 6-4 中顯示用來控制程式記憶體的按鍵。此表格同時也顯示因為按下程式控制鍵而改變的狀態。

程式記憶體可以消除程式執行中的數個程序，例如傳輸指令、檢查指令語法，以及將指令轉換為內部代碼。因此，使用程式記憶體可以加速程式的執行速度。如果頻繁使用儲存在程式記憶體中的指令字串，則會使得介面 / 電腦活動最小化。

B2900 處於遠端模式時，可使用 SCPI 指令來定義程式記憶體。請參閱「Agilent B2900 系列 SCPI 指令參考」。

- 儲存在記憶體中的程式數目：100
- 可於啟動時自動執行的程式數目：1
- 總記憶體大小：100 KB
- 一行的長度上限：256 位元組
- 程式名稱的字元數上限：包括英文字母、數字、連字號與底線，共 32 個字元

表 6-4

程式控制鍵 (功能鍵) 和狀態變更

控制鍵	目前的執行狀態		
	執行中	已暫停	已停止
Run	錯誤	執行	執行
Pause	暫停執行	已暫停	已停止
Step	錯誤	執行或暫停執行	執行或暫停執行
Stop	停止執行	停止執行	已停止
Continue	錯誤	執行	錯誤

通道群組

本節僅適用於 2 通道模式。此功能用於自動控制通道輸出時序，使通道可以在其他通道執行量測時保留輸出。

群組化通道會以通道編號的順序開始進行來源輸出，然後在相同時間開始進行量測，並將輸出保留至量測完成為止。如果設定了延遲時間和等待時間，則會由這些值對此操作進行調整。

如果已解除群組，通道便會獨立運作，而不管其他通道的條件如何。

若要啓用通道群組，請按 [Config] > [Common] > [Group] > [ON] 功能鍵。

若要停用通道群組，請按 [Config] > [Common] > [Group] > [OFF] 功能鍵。

附註

關於等待時間

如果設定了等待時間，通道便需要在等待時間經過後才能開始進行量測或變更來源輸出。如需設定等待時間的詳細資訊，請參閱第 4-29 頁的「Wait Control 對話方塊」。

對於群組化通道，等待時間會從上一個來源輸出通道的上一個輸出變更 (DC 輸出變更或脈衝位準從峰值轉變為基極) 的時序開始。

觸發系統

B2900 支援如「1999 SCPI 指令參考」中所述的 ARM-TRIGGER 模式。ARM-TRIGGER 模式顯示 ARM 和 TRIGGER 層級的獨立事件偵測。這種分層式模式類似程式語言的 for 迴圈敘述。當觸發系統初始化時，ARM 層會等待指定的 ARM 來源信號。滿足 ARM 條件後，就會將控制權傳遞給 TRIGGER 層。TRIGGER 層會等待指定的 TRIGGER 來源信號，並在滿足 TRIGGER 條件時啟動裝置動作。兩個層次都具有重複計數的數字。

B2900 具有來源和量測功能，而且每個功能和通道都具備獨立 ARM-TRIGGER 模式的運作。請參閱圖 6-8。ARM-TRIGGER 操作可以獨立控制，或同時進行。

觸發來源

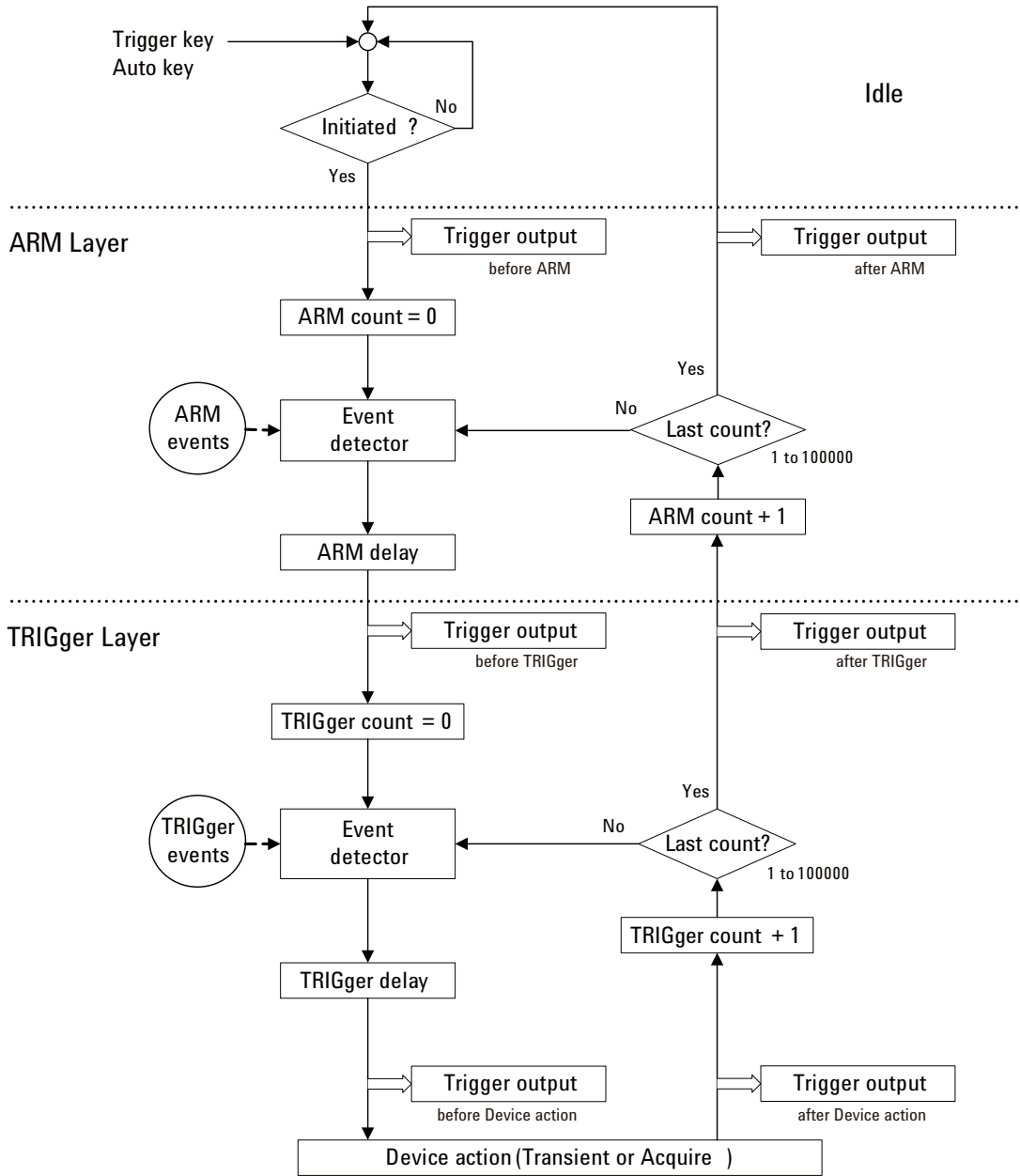
B2900 支援下列觸發來源。

- AUTO (自動內部選取, AINT)：自動使用內部演算法來選取最適合目前操作模式的觸發來源。
- BUS：觸發來源將會是遠端介面觸發指令，例如群組執行觸發 (GET) 和 *TRG 指令。
- TIMER (計時器, TIMer)：觸發來源將會是每個由 Period 參數所設定的間隔選取的內部產生信號。
- INT1 或 INT2 (內部)：觸發來源將分別是來自內部匯流排 1 或 2 的信號。
- EXT1、EXT2、EXT3、EXT4、EXT5、EXT6、EXT7、EXT8、EXT9、EXT10、EXT11、EXT12、EXT13 或 EXT14 (外部)：觸發來源將是來自 DIO 插腳 n 的信號，該插腳是一個位於後面板上數位 I/O D-sub 接頭的輸出連接埠。 $n=1$ 到 14。
- LAN：觸發來源將會是 LXI 觸發。

觸發設定參數可以由 [Single] 檢視的第 4-15 頁上的「觸發參數」來設定，或由第 4-35 頁上的「Trigger Configuration 對話方塊」來設定。

圖 6-8

B2900 觸發系統



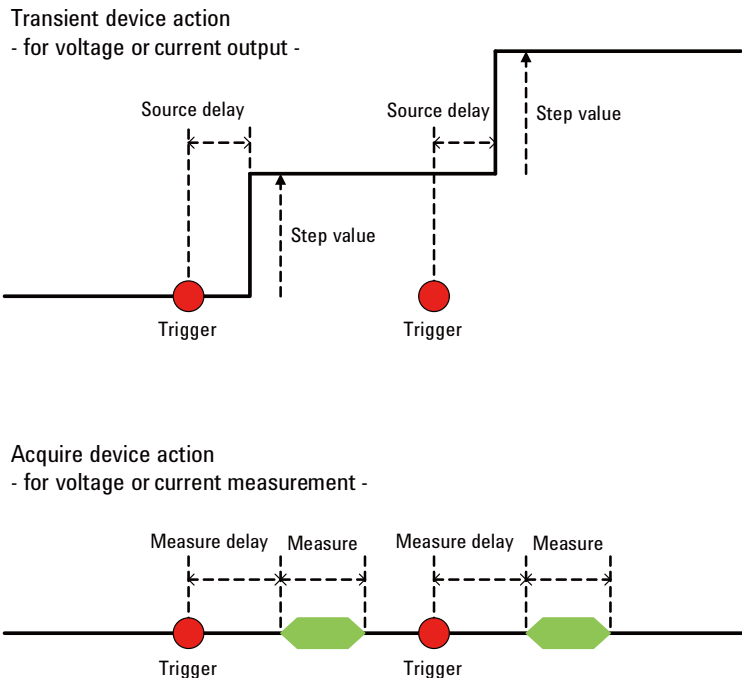
裝置動作

B2900 支援下列裝置動作。

- 觸發的瞬變 (來源) 動作
在滿足瞬變觸發條件後，通道會在經過來源延遲時間 ([Source delay]) 後套用新電壓或電流值。
- 觸發的擷取 (量測) 動作
在滿足擷取觸發條件後，通道會在經過量測延遲時間 ([Measure delay]) 後執行電流和 / 或電壓量測。

圖 6-9

瞬變和擷取裝置動作



觸發輸出

B2900 藉由使用後面板的數位 I/O 接頭來提供觸發輸出功能。如需接頭的詳細資訊，請參閱第 3-29 頁上的「使用數位 I/O」。

- 觸發輸出終端
指定的數位 I/O 插腳。可以經由第 4-45 頁上的「DIO Configuration 對話方塊」來指定插腳分配。
- 觸發輸出時序
輸出觸發可以在如表 6-5 所示的時序產生。觸發輸出可以藉由第 4-35 頁上的「Trigger Configuration 對話方塊」的 [Layer]、[Action] 和 [Trigger Output] 參數，以及第 4-45 頁上的「DIO Configuration 對話方塊」的 [Output Trigger Timing] 參數來指定。

表 6-5 觸發輸出時序和設定參數

觸發輸出時序	Layer	動作	Trigger Output	Output Trigger Timing
啓動 arm 迴圈	ARM	TRANS. (適用於瞬變動作) 或 ACQ. (適用於擷取動作)	ON	BEFORE
結束 arm 迴圈	ARM		ON	AFTER
啓動觸發迴圈	TRIGGER		ON	BEFORE
結束觸發迴圈	TRIGGER		ON	AFTER
啓動瞬變 (來源) 動作	ACTION	TRANS.	ON	BEFORE
結束瞬變 (來源) 動作	ACTION	TRANS.	ON	AFTER
啓動擷取 (量測) 動作	ACTION	ACQ.	ON	BEFORE
結束擷取 (量測) 動作	ACTION	ACQ.	ON	AFTER

第 4-45 頁上的「DIO Configuration 對話方塊」可設定輸出觸發極性、類型和脈衝寬度。

同步裝置動作

本節僅說明執行同步通道操作的 2 通道模式。

如果通道的設定如下所示，則會同步啟動裝置動作。

- 若要同步瞬變動作 (來源輸出)
 - 觸發來源設為相同模式。
 - 延遲時間設為相同值。
 - 來源輸出選取範圍模式設為固定模式。
 - 來源等待時間控制設定為 [OFF]。
 - 量測等待時間控制設定為 [OFF]。
 - 量測選取範圍模式設定為固定模式。
- 若要同步擷取動作 (量測)
 - 觸發來源設為相同模式。
 - 延遲時間設為相同值。
 - 量測等待時間控制設定為 [OFF]。
 - 量測選取範圍模式設定為固定模式。

互鎖功能

互鎖功能主要是爲了要避免使用者在觸碰量測終端時遭到電擊所設計的。如果 [interlock] 終端是開啓狀態，則會將最大輸出限制爲 ± 42 V。

若要執行大於 ± 42 V 的高電壓量測，請將 [interlock] 終端連接至測試固定裝置或屏蔽箱。互鎖電路必須具備一個 LED 和兩個機械開關，位於靠近屏蔽箱開啓門附近，且必須連接在一起。如需如何安裝互鎖電路的詳細資訊，請參閱第 3-19 頁上的「安裝聯鎖電路」。

以下顯示互鎖功能的運作情形。

- 當互鎖終端開啓時，會將最大輸出限制爲 ± 42 V。
- 當互鎖終端關閉時，可以對來源通道套用其最大輸出值。
- 當 Interlock 終端在高於 ± 42 V 的高電壓條件下開啓時，輸出電壓會立即設定爲 0 V，並將輸出開關設定爲關閉。

警告

開啓互鎖終端，使得當來源 / 量測終端爲可接觸或已開啓時，SMU 無法套用危險的電壓。

過溫度保護

過溫度保護可有效避免通道因為過溫度而損壞。如果在超過 30 °C 的環境下使用 B2900，則會將通道輸出限制為低於上限值的數值。而如果通道輸出達到限制值，則會關閉所有通道輸出，並自動鎖定因果通道。

若要解除鎖定通道，必須執行自我測試。如果自我測試未回報任何問題，則您很快就可以使用通道。若要執行自我測試，請參閱第 3-8 頁上的「自我測試」。

最大輸出超過 30 °C 的條件為最大輸出小於 23 °C ± 5 °C 的規格條件。通道輸出限制是由下列公式指定。

$$DC_{MAX} \leq ([(P_{CS} + 30 - T_{AMB}) - |V_{OAB} \times I_B|] / |V_{OAP} \times I_P|)^2 \times 100$$

其參數如下所示。

- DC_{MAX} ：可允許的最大負載比 (以百分比表示)，或為 0 的 DC 偏壓輸出
- P_{CS} ：最大功率，64 W
- T_{AMB} ：周圍溫度，以 °C 為單位
- $V_{OAB} = 250$ V，適用於 $|I_B| \leq 105$ mA
 $V_{OAB} = 39$ V，適用於 $|I_B| > 105$ mA 和 $|V_B| > 6$ V
 $V_{OAB} = 21$ V，適用於 $|I_B| > 105$ mA 和 $|V_B| \leq 6$ V
 V_B ：脈衝基底電壓設定或 DC 偏壓電壓設定值，以 V 為單位
- I_B ：脈衝基底電流或 DC 電流，以 A 為單位
- $V_{OAP} = 250$ V，適用於 $|I_P| \leq 105$ mA
 $V_{OAP} = 39$ V，適用於 $|I_P| > 105$ mA 和 $|V_P| > 6$ V
 $V_{OAP} = 21$ V，適用於 $|I_P| > 105$ mA 和 $|V_P| \leq 6$ V
 V_P ：脈衝峰值電壓設定值，以 V 為單位
- I_P ：脈衝峰值電流，以 A 為單位

初始設定

B2900 可藉由啓動 B2900、使用 *RST 指令或清除裝置來進行初始化。本節將說明 B2900 的初始設定。

表 6-6

系統初始設定

設定項目	啓動時	Reset
GPIO 功能	數位輸入	→
GPIO 功能 (D14)	高電壓	→
GPIO 極性	負極	→
GPIO 輸出觸發類型	邊緣	→
GPIO 輸出觸發時序	兩者	→
GPIO 輸出觸發脈衝寬度	100 μ s	→
顯示位數	7	→
縮放的畫面顯示	OFF	沒有變更
顯示影像格式	JPG	→
啓用使用者訊息	停用	→
使用者訊息	“”	→
位元順序 (量測資料)	Normal	→
資料格式 (量測資料)	ASCII	→
資料格式 (GPIO 資料)	ASCII	→
資料格式 (狀態暫存器)	ASCII	→
資料元素 (量測資料)	全部 (V/I/R/S/T/Stat)	→
資料元素 (計算)	CALC	→
自動重設時間戳記	ON	→

設定項目	啓動時	Reset
大量儲存裝置目錄	(Root)	→
程式變數	無	沒有變更
程式選項	無	→
程式狀態	閒置	→

表 6-7

SMU 初始設定

設定項目	啓動時	Reset
低終端狀態	接地	沒有變更
輸出狀態	OFF	→
啓用輸出自動濾波器	ON	→
啓用輸出濾波器	ON	→
輸出濾波器時序常數	5 μ s	→
輸出濾波器頻率	31.8309886 kHz	→
輸出關閉狀態	Normal	→
輸出保護	OFF	→
來源模式	電壓	→
來源形狀	DC	→
自動開啓輸出	ON	→
自動關閉輸出	OFF	→
電壓來源	0 V	→
電壓保護位準	2 V	→
電壓自動選取來源範圍	ON	→
電源來源範圍	2 V	→
電壓來源範圍下限	0.2 V	→

功能詳細說明
 初始設定

設定項目	啓動時	Reset
電壓來源模式	固定	→
電壓掃描點	1	→
電壓掃描開始	0 V	→
電壓掃描停止	0 V	沒有變更
電壓清單點	1	→
電壓清單值	0 V	→
電流來源	100 μ A	→
電流保護位準	100 μ A	→
電流自動選取來源範圍	ON	→
電源來源範圍	100 μ A	→
電流來源範圍下限	B291x 爲 10 nA B290x 爲 100 nA	→
電源來源模式	固定	→
電流掃描點	1	→
電流掃描開始	0 A	→
電流掃描結束	0 A	沒有變更
電流清單點	1	→
電流清單值	0 A	→
掃描方向	向上	→
雙重掃描	OFF	→
掃描範圍	BEST	→
連續觸發的來源	ON	→
脈衝延遲	0 s	→
脈波寬度	50 μ s	→

設定項目	啓動時	Reset
自動趨穩時間	ON	→
趨穩時間	0 s	→
量測功能	電流	→
自動孔徑	ON	→
孔徑時間	0.1 PLC	→
電壓量測範圍模式	AUTO	→
電壓量測範圍限制	0.2 V	→
電壓量測範圍	2 V	→
電流量測模式	AUTO	→
電流量測範圍限制	1 μ A	→
電流量測範圍	100 μ A	→
電阻量測模式	OFF	→
電阻量測範圍	2 Ω	→
電阻量測範圍限制 (低)	2 Ω	→
電阻量測範圍限制 (高)	200 M Ω	→
電阻量測補償	OFF	→
遠端感測	OFF	→
量測自動選取範圍操作	NORMAL	→
量測自動選取範圍臨界值	90	→

表 6-8

觸發系統初始設定

設定項目	啓動時	Reset
ARM 計數	1	→
ARM 來源	AINT	→
ARM 計時器	100 μ s	→
ARM 延遲時間	0 s	→
ARM 旁路	OFF	→
觸發計數	1	→
觸發來源	AINT	→
觸發計時器	B291x 爲 10 μ s B290x 爲 20 μ s	→
觸發延遲時間	0 s	→
觸發旁路	OFF	→
外部觸發輸出	EXT1	→
外部觸發輸出 (LAN)	LAN0-7 (全部)	→
啓用外部觸發輸出	OFF	→

表 6-9

LXI 觸發事件初始設定

設定項目	啟動時	Reset
事件網域	0	→
LAN 事件	“WaitingForAcquire Arm1”、 “WaitingForTransitionArm1”、 “WaitingForAcquire Trigger1”、 “WaitingForTransitionTrigger1”、 “Measuring1”、 “Settling1” “WaitingForAcquire Arm2”、 “WaitingForTransitionArm2”、 “WaitingForAcquire Trigger2”、 “WaitingForTransitionTrigger2”、 “Measuring2”、 “Settling2”	→
延遲時間	0	→
輸入 / 輸出濾波器字串	“ALL:5044”	→
輸入 / 輸出狀態	OFF	→
輸入方向	RISE	→
輸出驅動器	OFF	→
輸出傾斜度	正值	→
輸出來源	“”	→
輸出時間戳記差量	0	→
事件記錄	ON	→
循環事件記錄	ON	→
事件記錄大小	100	→

表 6-10

計算功能初始設定

設定項目	啓動時	Reset
複合限制測試結果傳輸時序	IMM	→
複合限制測試結果自動清除	ON	→
複合限制測試失敗位元樣式	全部爲 0	→
複合限制測試通過位元樣式	全部爲 0	→
複合限制測試模式	GRADing	→
GPIO 位元指定 (通過 / 失敗位元樣式)	無	→
GPIO 位元指定 (/BUSY)	無	→
GPIO 位元指定 (/EOT)	無	→
GPIO 位元指定 (/SOT)	無	→
限制測試供值來源	VOLTage	→
標準檢查失敗位元樣式	全部爲 0	→
標準檢查失敗條件	IN	→
限制測試功能	LIM	→
上限	+1	→
下限	-1	→
較高位元樣式	全部爲 0	→
通過位元樣式	全部爲 0	→
較低位元樣式	全部爲 0	→
啓用限制測試	OFF	→
啓用數學函式	OFF	→
數學函式運算式	(VOLT*CURREN)	→

設定項目	啓動時	Reset
數學函式運算式名稱	“POWER”	→
數學函式類別	“POWER”、 “OFFCOMPOHM”、 “VOLTCOEF”、 “VARALPHA”	→
數學函式單位名稱	“W”	→
測試的偏移值	0	→
啓用偏移值	OFF	→
軌跡供值來源	SENSe	→
軌跡控制	NEVer	→
軌跡點	100000	→
軌跡統計資料格式	MEAN	→
軌跡時間戳記格式	ABS	→

表 6-11

固定通訊設定

設定項目	原廠預設值
DHCP	啓用
IP 位址	169.254.5.2
子網路遮罩	255.255.0.0
預設閘道	0.0.0.0
從 DHCP 取得 DNS 伺服器	啓用
DNS 伺服器	0.0.0.0
WINS 伺服器	0.0.0.0

功能詳細說明
 初始設定

設定項目	原廠預設值
Hostname	A-B29xxA-nnnnnn
所需的主機名稱	B29xxA：型號
所需的服務名稱	nnnnn：序號字尾。
mDNS	啓用
使用 DNS 名稱服務	啓用
使用 NetBIOS 名稱服務	啓用
網域名稱	未設定
GPIB 位址	23
LXI 識別	停用
GPIB 指令介面	啓用
USB 指令介面	啓用
VXI-11 指令介面	啓用
SCPI telnet 指令介面	啓用
SCPI 通訊端指令介面	啓用
Web 介面	啓用
Telnet 工作階段的指令提示	B2900A>
Telnet 工作階段的歡迎使用訊息	Welcome to Agilent B2900A Series

表 6-12

其他非固定設定

設定項目	原廠預設值
通道群組	「1」用於 1 通道模式 「1-2」用於 2 通道模式
遠端畫面顯示	啟用
畫面顯示色彩設定	1
警告音	啟用
圖形網頁介面 (Web 伺服器)	啟用
SCPI 語言模式	預設值
啟動程式	未設定
線頻率	50 Hz
風扇控制模式	Normal

功能詳細說明
初始設定