



技術概述

# DAQ970A/DAQ973A 資料擷取系統

以更快的速度，動態取樣更多信號

## 主要特色

- 3 槽式資料擷取主機，具有內建的 6.5 位數數位萬用電錶 (DMM)
- 基本 0.003% DCV 準確度
- 9 個切換器、射頻與控制插入式模組，包含一個新的 4 通道同時取樣數位轉換器
- 每秒可掃描多達 450 個通道
- 每個系統提供多達 120 個通道
- 高達一百萬個取樣點的掃描記憶體
- 可量測和轉換 14 種不同的輸入信號：  
使用熱耦、RTD 和熱敏電阻器量測溫度；直流/交流電壓；2 線式和 4 線式電阻；頻率和周期；  
直流/交流電流和電容；直接應變和電橋應變
- 大尺寸 4.3 吋彩色顯示幕，方便您輕鬆設定並檢視資料
- LAN 和 USB 介面可輕鬆與您的電腦連接 (DAQ973A 另配備 GPIB 介面)
- 程式碼與 34970A/34972A 相容
- 支援 USB 快閃隨身碟，以便複製/紀錄獨立應用程式中的資料
- 內含 BenchVue DAQ 軟體，具備增強的時域/頻域量測功能

## 您可以信賴的量測

是德科技將高效能桌上型數位萬用電錶的量測引擎，裝進了一個 3 插槽主機中，以便為您提供經驗證的是德科技量測效能、具有內建信號調節功能的通用輸入，以及模組化的靈活性 — 它們全部整合在一個輕巧的經濟型資料擷取器中。DAQ970A/DAQ973A 具備 6.5 位數 (22 位元) 的解析度、0.003% 基本 dcV 準確度和超低的讀值雜訊。它還提供每秒 450 個通道的掃描率，以及出色的速度和準確度，讓您的作業一次到位。



## 內建的信號調節功能，可協助您快速完成任務

無論您是需要量測溫度、交流/直流電壓、電阻、頻率還是電流，DAQ970A/DAQ973A 都能夠勝任。內建可自動調整範圍的 DMM，方便您直接進行 12 種不同量測，無需進行昂貴的外部信號調節。我們的獨特設計可提供完整的單獨通道配置功能，可實現最大的靈活性，和快速簡易的設定，就如同每個通道都分別配置了高效能 DMM 一樣。

## 大尺寸 4.3 吋彩色顯示幕，方便您輕鬆設定、配置並檢視資料

DAQ970A/DAQ973A 配備 4.3 吋圖形彩色顯示幕和軟體功能鍵，讓您能以直覺方式輕鬆地進行配置，並以不同格式呈現量測資料。您可以用數值、長條圖、趨勢圖和直方圖，快速檢視量測結果。

## 標配 PC 連接介面

DAQ970A 內建 Gigabit LAN 和 USB 2.0 介面。透過標配的 LAN 連接介面，您還可獲得圖形網頁介面的優點，以便使用一般的網頁瀏覽器，輕鬆配置量測並監視結果。除了 LAN 和 USB 之外，DAQ973A 還提供 GPIB 介面。

## 輕鬆將資料存入 USB 隨身碟

DAQ970A/DAQ973A 提供 USB 儲存裝置插槽，讓您能使用 USB 隨身碟輕鬆收集資料，無需再連接到 PC。擷取的資料可存入內部記憶體或直接記錄到 USB 隨身碟中。隨身碟也可以從內部記憶體複製資料，以便將資料載入另一台電腦。

## 利用圖形網頁介面進行虛擬前面板控制

內建的圖形網頁介面可讓您使用網頁瀏覽器（例如 Chrome、IE）來存取和控制儀器。透過該介面，您可配置量測、定義並執行掃描清單，並且只要連上網路，無論身在何處都能監視量測結果。只要在瀏覽器的 URL 中輸入儀器主機名稱或 IP 位址，即可存取儀器的前面板功能。

- 單獨設定每個通道的量測配置
- 定義並執行切換掃描
- 監控量測讀值
- 查看並儲存資料
- 查看錯誤佇列
- 查看儀器資訊，例如模組配置、繼電器讀數、韌體版本等

此外，由於儀器內建網頁介面，您可透過任何支援網頁瀏覽器的作業系統進行存取，無需安裝任何特殊軟體。它提供密碼保護和 LAN 鎖定功能以限制存取。圖形網頁介面讓您能透過網路，從任何地點輕鬆進行量測配置、掃描設定和執行，並對設計進行除錯。

## 可滿足您多變需求的客製配置

主機配備 3 個模組插槽，並提供 9 個切換/控制模組，讓您能客製 DAQ970A/DAQ973A，以滿足不同的需求。您可先購買可滿足目前需求的功能，並在未來應用範圍擴大時添加更多模組。

## 前面板配置



標籤	說明
1	USB 埠
2	附 LED 指示燈的開機/待機模式開關
3	顯示幕
4	軟體功能鍵
5	量測操作選單（用於控制量測的啟動）
6	量測配置選單（用於設定量測參數）
7	旋鈕
8	游標導覽鍵盤

## 背板配置



標籤	說明
1	插槽識別編號 ( 100、200、300 )
2	GPIB 介面 ( 僅限 DAQ973A )
3	交流主電源輸入
4	LAN 介面
5	外部觸發輸入、警示輸出、下一通道輸入和通道關閉輸出
6	USB 介面
7	機箱接地螺絲



## Keysight DAQ970A/DAQ973A 提供多樣化功能，可滿足您的資料擷取應用需求

過去，您可能會面臨兩難的選擇：一是選擇操作簡單的經濟型資料記錄器；二是選擇具有高靈活性和更高效能的模組化資料擷取系統。Keysight DAQ970A/DAQ973A 資料擷取系統完美結合了兩者的優點：既有簡易的操作介面和低通道成本，又有模組化的靈活性、標配連接介面和出色的量測效能。無論您是負責分析新產品特性的研發工程師，還是負責建構測試系統或對生產流程進行故障診斷的製造工程師，DAQ970A/DAQ973A 資料擷取系統都能為您提供兼顧價格和量測效能的完美組合。

### 資料記錄器

DAQ970A/DAQ973A 配備一個 20 通道的繼電多工器，可當作功能強大的經濟型資料記錄器使用，以進行簡單的產品特性分析。另外，DAQ970A/DAQ973A 還配備了 LAN、USB 或 GPIB 介面，讓您能夠從遠端輕鬆進行資料記錄應用的設定與控制。

### 資料擷取前端

DAQ970A/DAQ973A 是量測效能絕佳的自動測試系統，具有您需要的準確度、解析度和速度。

### 易於使用的資料記錄器，適用於監控和特性分析

資料記錄器可在長時間內監控多個信號（溫度、電壓等），以辨別其中是否有異常情況。適合的應用包括環境試驗室監控、元件檢測、桌上型儀器測試、流程故障排除和溫度分析等等。Keysight DAQ970A/DAQ973A 簡單易用，可用於多種資料紀錄和監控應用中，既可單獨使用，也可與電腦搭配使用。靈活的模組化設計，讓您能任意將設備從 4 個通道擴充至 120 個通道。您還可加入致動器、數位 I/O 和類比輸出通道，進而簡化控制。DAQ970A/DAQ973A 外形小巧，堅固耐用，並具有 USB 儲存裝置埠，非常適合外出攜帶應用。您可透過 USB、LAN 或 GPIB 介面，輕鬆將它連接至 PC，並支援遠端應用。DAQ970A/DAQ973A 可以在遠端進行設定，並透過圖形網頁介面進行存取，或是利用 USB 埠將儀器配置和量測資料複製到 USB 隨身碟中。

### 化繁為簡的精確量測

您是否很受不了大多數資料記錄器或插入式資料擷取卡的一般量測效能？DAQ970A/DAQ973A 提供 6.5 位數解析度和 0.003% 的一年 dcV 基本準確度。

DAQ970A/DAQ973A 可量測並轉換 14 種不同的輸入信號：

- 透過熱耦、RTD 和熱敏電阻器量測的溫度
- 直流和交流電壓
- 2 線式和 4 線式電阻
- 頻率和週期
- 電容和二極體
- 應力

此外，每個通道都可獨立配置；代表您可以配置通道 1 用於 dcV 量測、配置通道 2 用於 K 型熱耦量測、配置通道 3 和 13 用於 4 線式 RTD 量測。所有量測都是使用同一模組，在單次掃描中完成。如需客製線性轉換，可在任意通道上使用 Mx+B 縮放功能進行。您甚至還可顯示自訂的工程標籤，例如 RPM 或 PSI，來標識您的量測單位。

## 多重告警設定

您也可分別在儀器的每一個通道上設定警示。您可輸入上限值、下限值，或同時輸入兩者，之後 DAQ970A/DAQ973A 會將每個讀值與極限值進行比較，並標記所有超出範圍的量測值。您可任意將 4 個 TTL 警示輸出的任一個分配給任何輸入通道，以用於觸發外部警示燈、警報器，或發送 TTL 脈衝給控制系統，完全無需連接電腦便可進行。

## 掃描變得更簡單

DAQ970A/DAQ973A 可自動建立掃描清單，清單按通道編號上升排序，其中包含所有已配置的輸入（甚至包括來自是德科技多功能模組的數位輸入）。您可藉由設定 DAQ970A/DAQ973A 的內部計時器，依照指定的間隔自動執行掃描；也可以手動按下前面板按鈕、發送軟體指令，或以外部 TTL 觸發脈衝，來控制掃描。

## 監視所有輸入

特殊的顯示模式可監控所選的輸入通道，即使在掃描過程中也會不斷更新顯示畫面，以顯示新的讀值。或者，您可利用 DAQ970A/DAQ973A 內建的 LAN，透過圖形網頁介面和網路進行監控。您可隨時監測重要量測輸入，或是在進行測試前排除系統問題。

## 永久性記憶體和 USB 隨身碟大幅提高便利性和可攜性

所有讀值都會自動加上時間戳記，並儲存到主機永久性記憶體中（可儲存 1 百萬筆讀值），記憶體容量足夠儲存一週以上的資料（每 5 分鐘掃描 20 通道）。即便斷電後，永久性記憶體仍可儲存資料，因此您可使用 DAQ970A/DAQ973A 從遠端收集資料，然後上傳到電腦。如果您需要更大的記憶體，可透過 DAQ970A/DAQ973A 的 USB 埠，將資料直接記錄到外接的 USB 隨身碟中，或是將主機記憶體的資料複製到隨身碟，所有作業完全無需連接至電腦。

## 支援自動測試的靈活資料擷取系統

DAQ970A/DAQ973A 可滿足您對是德科技資料擷取系統的期待，為您提供出色的解析度、準確度、可重複性和速度。該系統具有您需要的強大量測功能以及信號路由和控制功能，靈活的模組化設計則可因應您的不同應用，進行擴充和改變。

## 強大的量測功能

DAQ970A/DAQ973A 內建的 6.5 位數 DMM，具有世界級單機式數位萬用電錶的強大功能和效能，但價格和體積都只是單機式機種的一小部分而已。它的準確度媲美最出色的桌上型 DMM：0.003% 一年 dcV 基本準確度、0.05% 一年 acV 基本準確度，以及 0.004% 一年電阻基本準確度。是德科技的類比數位轉換專利技術，提供絕佳的線性度（讀值的 2 ppm + 範圍的 1 ppm）以及 22 位元真實解析度。此外，積分式類比數位轉換器具有出色的雜訊拒斥特性，您可從此擺脫充滿雜訊的取樣式類比數位轉換，也不須再為了檢視真實資料，而計算大量的取樣平均值。如果您需要更高的掃描速率，DAQ970A/DAQ973A 可用每秒 450 個通道的速度，提供經完全轉換的高速量測。DMM 的輸入部分與 DAQ970A/DAQ973A 的接地參考電路和電腦介面進行了光學隔離和屏蔽，可提供高達 300 V 的輸入隔離。這有助於降低因長導線連接及浮動量測信號源所導致的接地迴路和共模電壓誤差。

## 靈活的功能

此數位萬用電錶安裝於機箱內部，因此不會佔用插槽，讓 3 個主機插槽全都可以用來安裝切換和控制模組。我們備有 9 種不同模組供您選擇，以提供您目前需要的準確量測功能，同時保留了未來進行擴充的靈活性。

內建的數位萬用電錶，讓您能以低成本，輕鬆對 14 種不同輸入信號進行量測。而內建的信號調節和轉換例行程序，則可將原始輸入直接轉變成真實資訊。每個量測通道皆可獨立配置，您可為不同通道，甚至是相鄰的通道，設定不同的量測功能、刻度係數和警示極限值。您還可對不同通道，分別設定進階量測功能，例如偏移補償、可變積分時間，以及延遲。

## 軟體驅動程式

您再也不需要花費幾個月時間開發測試系統軟體了。DAQ970A/DAQ973A 的軟體驅動程式支援 C、C#、Visual Basic、Visual Studio；加上儀器配備的 LAN、USB 和 GPIB 介面，以及 SCPI 程式語言，讓整合變得更加容易。

## 必備的功能

我們在定義和設計 DAQ970A/DAQ973A 的模組時進行了全面的考量，以使用較少的模組，滿足廣泛的切換和信號路由需求。如此一來，您可方便地訂購模組並輕鬆進行配置。同時，我們還改善了模組的效能和密度。DAQ970A/DAQ973A 模組可以在 mV 至 300 V 以及直流至 2 GHz 之間進行切換，同一機箱內最多可配置 120 個單端通道或 96 個矩陣交叉點。此外，這些模組提供簡單的控制功能，例如類比輸出、開路集極數位輸出和可控制高功率裝置的 C 型隔離繼電器。

## 輕鬆進行掃描

DAQ970A/DAQ973A 讓您能輕鬆使用外部設備進行掃描，以建立一個包含所有已啟用之低頻多工器輸入的掃描清單，並使用外部通道提前輸入或透過前面板 Step 鍵來控制掃描。



## 連接至公司網路

透過 LAN 介面，儀器可輕易地連接至公司網路，以便收集量測資料並存入中央資料庫，而且工程師可透過網路，從遠端存取並設定儀器，或是在網路的任何位置監視量測資料。

## 是德科技的卓越品質

我們了解您無法承受因硬體故障和計畫外維護而引起的儀器停機時間。因此我們的工程師極端重視 DAQ970A/DAQ973A 的可靠性，不但採用堅固耐用的機箱、先進的表面黏著結構、更少的零件數量，並且對產品各方面進行了嚴格而徹底的測試。

## 繼電器維護不再靠猜測行事

DAQ970A/DAQ973A 使用我們的專屬繼電器維護系統，可協助您預測繼電器壽命終止時間，並且避免成本高昂的產線停機時間。它會自動計算每一次切換閉合次數，並將資料儲存到每個模組的永久性記憶體中。您可查詢各個通道的總切換次數，並根據這些資訊進行維護排程，避免儀器因為突發的故障而報廢。





## 使用插入式模組客製您的 Keysight DAQ970A/DAQ973A

是德科技提供包羅萬象的插入式模組，讓您自由選擇高品質的量測、切換和控制功能。這些模組包括低頻和射頻多工器、矩陣切換器、通用型切換器、多功能模組和數位轉換器模組，包含數位輸入/輸出、類比輸出和加總功能。您可任意選擇、混搭這些模組，以獲得您目前最需要的功能，並隨應用需求增加，隨時更換或添加模組。DAQ970A/DAQ973A 模組具備下列特性，旨在讓您的測試更簡單、快速而且更可靠。訣竅大公開：

### 更高的速率

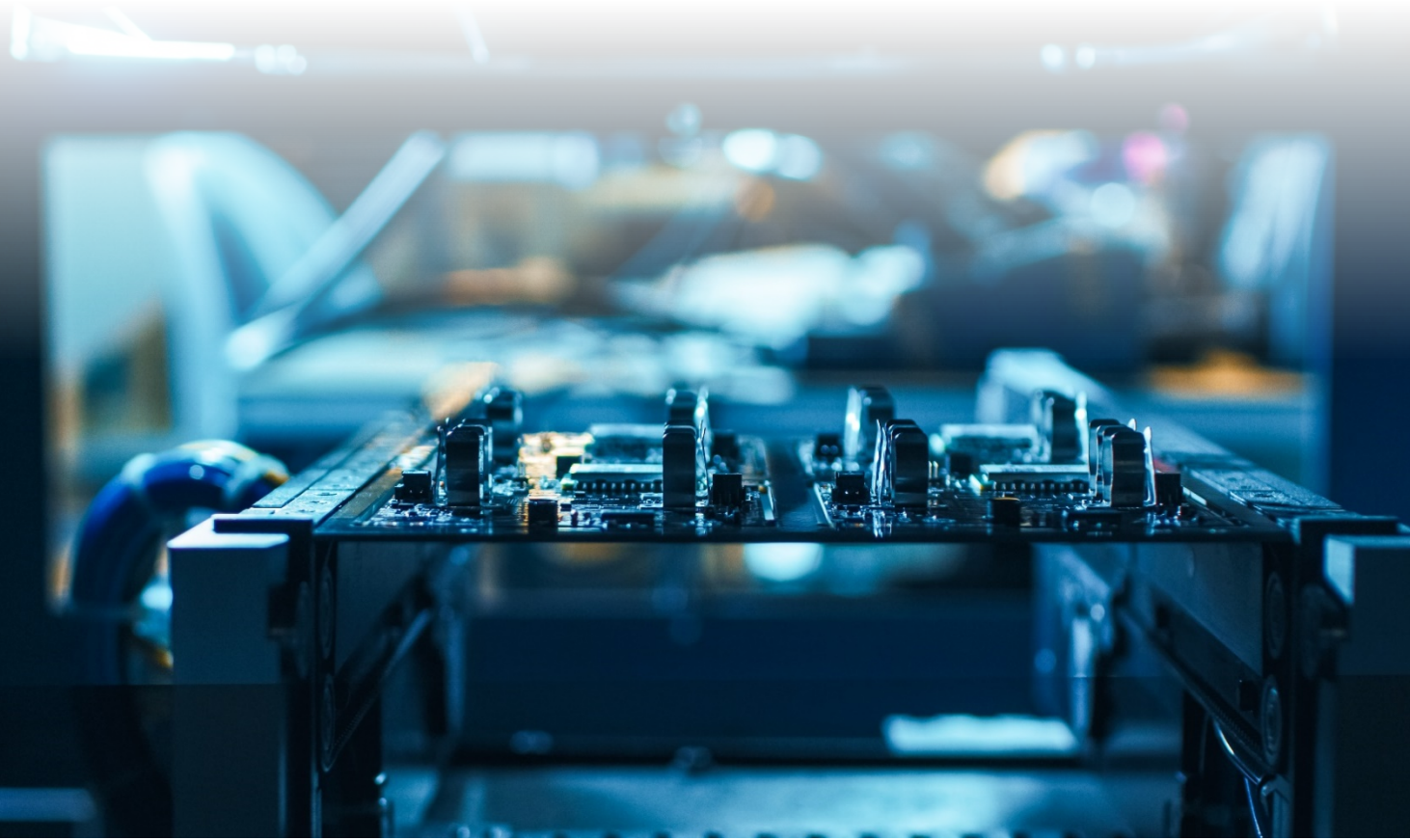
我們獨有的架構，在每個模組上整合一個高效能微處理器，以降低主機處理器負擔、大幅減少背板通訊，進而提高速率。

### 更小的體積，更多的通道

SMT 加上高度整合的設計，將繼電器和介面電路佔用的空間縮到最小。模組上的高密度連接器，可節省端子模組通常需要佔用的電路板和連接器空間。我們使用最新技術來善加利用剩餘的電路板空間，將多達 40 個單端通道，納入與多數 DAQ 系統終端模組佔用的一樣大小的空間內。

### 方便的連接

模組上的螺絲端子連接器，讓接線變得更容易。內建的應力消除纜線布線和線路固定點，可確保您的纜線連接既安全又牢固，避免因意外拉扯造成的損壞。內部類比匯流排可將來自任何一個低頻多工器的信號，直接路由到內部 DMM，無須外部連接。



## Keysight DAQ970A/DAQ973A 模組選購指南

型號說明	類型	速度 (ch/sec)	最高 電壓	最大 電流	頻寬	熱偏移	註釋
DAQM900A 20 通道多工器	2 線式固態 (可選 4 線式)	450	120 V	20 mA	10 MHz	< 4 $\mu$ V	內建冷接面參考
DAQM901A 20 通道多工器 + 2 個電流通道	2 線式電樞 (可選 4 線式)	80	300 V	1 A	10 MHz	0 $\mu$ V	內建冷接面參考 2 個額外的電流通道 (共 22 個)
DAQM902A 16 通道多工器	2 線式磁簧 (可選 4 線式)	250	300 V	50 mA	10 MHz	< 4 $\mu$ V	內建冷接面參考
DAQM903A 20 通道致動器/ GP 切換器	SPDT/C 型	120	300 V	1 A	10 MHz	< 1 $\mu$ V	
DAQM904A 4 x 8 矩陣	2 線式電樞	120	300 V	1 A	10 MHz	< 1 $\mu$ V	
DAQM905A 兩個 4 通道射頻 多工器，50 $\Omega$	Common low (末端接)	60	42 V	0.7 A	2 GHz	< 4 $\mu$ V	透過 BNC 至 SMB 轉接器 纜線提供 1 GHz 頻寬
DAQM907A 多功能模組	2 個 8 位元數位 I/O 埠		42 V	400 mA			汲極開路
	26 位元事件計頻器		42 V		100 kHz		可選輸入臨界值
	兩個 16 位元類比 輸出		$\pm$ 12 V	10 mA	dc		每訊框提供最大 40 mA 總輸出
DAQM908A 40 通道單端多工器	1 線式電樞 (common low)	100	300 V	1 A	10 MHz		無 4 線式量測
DAQM909A 4 通道數位轉換器	同步取樣	800 kSa/s <sup>1</sup>	36 Vpk				24 位元解析度，差動輸入

1. 取樣率。



# 利用 Keysight BenchVue DAQ 軟體，簡化資料收集與分析工作 (現為 DAQ970A/DAQ973A 隨附軟體)

您想獲得基於 PC 的資料記錄功能，又不想耗費數小時進行程式設計嗎？BenchVue DAQ 軟體是您的最佳選擇。這套 Windows 應用軟體的設計宗旨是，讓您能在彈指間，使用 PC 收集並分析量測資料。您可以透過它設定測試、擷取並儲存量測資料，並且在量測過程中進行即時檢視與分析。

熟悉的試算表環境，讓您能輕鬆配置並控制測試。它提供豐富的彩色圖表選項，您只需點擊滑鼠，即可輕鬆分析並查看資料。有多種圖表格式可供設定，包括長條圖、直方圖、條形和散點圖，及各個單獨通道的結果等等。當然，您還可以使用 BenchVue DAQ 輕鬆將資料轉移到其他應用程式，以便進一步分析，或是匯入到您的簡報或報告中。

DAQM909A 數位轉換器為您提供下列進階量測功能：

- 頻域量測：FFT、THD、THD+N、SINAD
- 頻域圖取樣大小可達 100 萬個取樣點
- 類似示波器的時域量測
- 時域圖取樣大小可達 5000 萬個取樣點



## 資料記錄特性清單

- 1 至 120 通道的類比輸入
- 量測項目包括直流電壓、交流電壓、熱耦、熱敏電阻和 RTD 溫度量測、2 線式和 4 線式電阻、直流電流、交流電流、頻率、週期和電容
- 6.5 位數 (22 位元) 解析度
- 每秒高達 50,000 筆讀值的讀取速度
- 配備可儲存 1 百萬筆讀值的永久性記憶體 (包含時間戳記)
- 每個通道均提供刻度和警示功能
- 功能齊全的前面板，可提供獨立配置、故障診斷和資料檢視等功能
- 永久性記憶體可在全部 5 種儀器狀態下保存資料。
- 內建的 LAN 或 USB 介面支援遠端資料記錄應用
- 隨附用於配置和資料分析的 BenchVue DAQ 軟體

## ATE 特性清單

- 3 插槽卡槽、6.5 位數 (22 位元) 內部數位萬用電錶、0.003% 一年 dcV 基本準確度、0.05% acV 準確度
- 在 3.5 吋、半機架高機身中，提供多達 120 個單端量測，或 96 個矩陣交叉接點
- 9 種切換和控制模組，包括低頻和射頻多工器、4 通道數位轉換器、矩陣和致動切換器、數位輸入和輸出、類比輸出和事件紀錄
- 每秒可掃描多達 450 個通道
- BenchVue 軟體和圖形網頁介面可加速測試開發，並提供遠端測試監控
- 便於系統維護的繼電器維護功能

## 透過內建的信號調節器，獲得更佳的量測結果

相較於其他資料擷取解決方案依賴外部或插入式信號調節模組，來處理直流電壓以外的功能，Keysight DAQ970A/DAQ973A 的特殊架構提供獨到優勢：

- 大幅減少外部接線，避免因此產生的雜訊和誤差進入系統
- 避免使用不必要的纜線、分線盒和信號調節元件，以降低隱藏成本和總系統成本
- 簡化配置 - 使用更少的連接和零件，讓配置變得更快、更容易
- 避免誤差分析的主觀臆測
- 量測準確度規格包括所有與系統相關的誤差
- 藉由減少可能導致測試失敗的互連和零件數量，提高可靠性



## 規格說明

以下將列出 Keysight DAQ970A/DAQ973A 資料擷取系統及模組的規格。表格下方的註釋和範例，有助於進一步了解各項規格：

- 量測準確度以讀值的百分比，加上範圍的百分比呈現；其中讀值為實際量測值；範圍則是刻度名稱（1 V、10 V 等），並非全刻度值（1.2 V、12 V 等）。
- 數位萬用電錶量測準確度包含所有切換誤差。切換誤差也另外單獨列於模組規格中。溫度量測準確度包含 ITS-90 轉換誤差。熱耦準確度亦包含參考接面誤差。
- 準確度亦包含 24 小時、90 天，或 1 年等時間規格，代表自儀器完成校驗後的時間。請依您的儀器校驗週期，找到相對應的規格。24 小時規格非常適合用於確認較短期的效能。

### 範例 1：基本的直流電壓（dcV）準確度

如需計算下列量測的準確度：9 V 直流輸入，10 V 直流範圍，1 年準確度規格，正常操作溫度（18 - 28°C）

從後面的規格表可得出 1 年準確度為：讀值的 0.003% + 範圍的 0.0004%

也就是： $(0.003/100 \times 9 \text{ V}) + (0.0004/100 \times 10 \text{ V}) = 310 \text{ } \mu\text{V}$

整體準確度為：**310  $\mu\text{V}/9 \text{ V} = 0.0034\%$**

### 範例 2：極端操作溫度

當 DAQ970A/DAQ973A 在超出 18°C 至 28°C 的操作溫度範圍運作時，則須將溫度漂移誤差納入考量。假設所有條件與範例 1 相同，但操作溫度為 35°C。

基本準確度同樣為：讀值的 0.003% + 範圍的 0.0004% = 310  $\mu\text{V}$

接著，將直流電壓規格表中的 10 V 溫度係數，乘上超出操作溫度的溫度數值，可得出額外的誤差（非 ACAL）：

$(\text{讀值的 } 0.0005\% + \text{範圍的 } 0.0001\%) / ^\circ\text{C} \times (35 - 28^\circ\text{C})$

$= (\text{讀值的 } 0.0005\% + \text{範圍的 } 0.0001\%) / ^\circ\text{C} \times 7^\circ\text{C}$

$= \text{讀值的 } 0.0035\% + \text{範圍的 } 0.0007\% = 385 \text{ } \mu\text{V}$

因此總誤差為：**310  $\mu\text{V} + 385 \text{ } \mu\text{V} = 695 \text{ } \mu\text{V}$  or 0.0077%**

### 範例 3：熱耦量測準確度

計算 DAQ970A/DAQ973A 的總熱耦讀值誤差很容易，只要將表中的量測準確度，與您的傳感器準確度相加即可。切換、轉換和參考接面誤差參考已經包含在量測規格中。

在此範例中，假設 J 型熱耦的輸入讀值為 150°C。

根據溫度特性表，總誤差為：熱耦探棒準確度 + 1.0°C

探棒供應商提供的規格準確度為 1.1°C 或 0.4%（取兩者中較大者）。

因此總誤差為：**1.0°C + 1.1°C = 2.1°C 或 1.4%**

### 範例 4：交流電壓（acV）準確度

交流電壓功能可量測輸入波形的真均方根值，不論是哪一種波形。表中所列的準確度，假定所量測的是正弦波輸入。欲調整為非正弦波的準確度，請使用所列的波峰因數加法器。

在本範例中，假設輸入為 ±1 V 方波，信號週期為 50%，頻率為 1 kHz。

1 V，1 kHz 正弦曲線的準確度為：讀值的 0.05% + 範圍的 0.02% = 0.7 mV 或 0.07%



## DAQ970A/DAQ973A 的準確度規格 ± (讀值的 % + 範圍的 %) 直流電壓和電阻。支援自動校驗 (ACAL)。

範圍 <sup>3</sup>	24 小時 <sup>4</sup> Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 5 °C	1 年 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C	無 ACAL 溫度係數/°C <sup>5</sup>	ACAL 溫度係數/°C <sup>6</sup>
<b>準確度 ± (讀值的 % + 範圍的 %) <sup>1</sup></b>						
<b>直流電壓<sup>2</sup></b>						
100 mV	0.0030 + 0.0050	0.0040 + 0.0060	0.0050 + 0.0060	0.0065 + 0.0060	0.0005 + 0.0005	0.0002 + 0.0005
1 V	0.0015 + 0.0006	0.0025 + 0.0006	0.0035 + 0.0006	0.0050 + 0.0006	0.0005 + 0.0001	0.0002 + 0.0001
10 V	0.0010 + 0.0003	0.0021 + 0.0004	0.0030 + 0.0004	0.0045 + 0.0004	0.0005 + 0.0001	0.0002 + 0.0001
100 V	0.0020 + 0.0006	0.0035 + 0.0006	0.0040 + 0.0006	0.0055 + 0.0006	0.0005 + 0.0001	0.0002 + 0.0001
300 V	0.0020 + 0.0020	0.0035 + 0.0020	0.0040 + 0.0020	0.0055 + 0.0020	0.0005 + 0.0001	0.0002 + 0.0001
<b>電阻<sup>2,7</sup></b>						
100 Ω	0.0030 + 0.0050	0.0050 + 0.0060	0.0060 + 0.0060	0.0070 + 0.0060	0.0006 + 0.0005	0.0002 + 0.0005
1 kΩ	0.0020 + 0.0007	0.0030 + 0.0007	0.0040 + 0.0007	0.0050 + 0.0007	0.0006 + 0.0001	0.0002 + 0.0001
10 kΩ	0.0020 + 0.0005	0.0030 + 0.0005	0.0040 + 0.0005	0.0050 + 0.0005	0.0006 + 0.0001	0.0002 + 0.0001
100 kΩ	0.0020 + 0.0005	0.0030 + 0.0005	0.0040 + 0.0005	0.0050 + 0.0005	0.0006 + 0.0001	0.0002 + 0.0001
1 MΩ	0.0020 + 0.0005	0.0060 + 0.0005	0.0070 + 0.0005	0.0080 + 0.0005	0.0010 + 0.0002	0.0002 + 0.0002
10 MΩ	0.010 + 0.001	0.020 + 0.001	0.025 + 0.001	0.030 + 0.001	0.0030 + 0.0004	0.0030 + 0.0004
100 MΩ	0.100 + 0.001	0.250 + 0.001	0.350 + 0.001	0.400 + 0.001	0.1000 + 0.0001	0.0100 + 0.0001
1000 MΩ	2.000 + 0.001	2.500 + 0.001	3.500 + 0.001	4.000 + 0.001	1.0000 + 0.0001	0.1000 + 0.0001

1. 此規格在經過 60 分鐘暖機、積分時間設為 10 或 100 NPLC、啟用自動歸零與 AC 慢速濾波器後有效。ACAL 在最近 2 天內運作，並連接了 901 個模組。
2. 這些規格包括 901 個模組和背板 (增加了 DCV + 2 uV、4 線式電阻 + 2 mΩ) 所帶來的偏移特性。
3. 除了 300 VDC、300 VAC、1 ADC、1 AAC 之外，所有範圍均超出 20%，二極體測試為 0%。
4. 與校驗標準相對應。24 小時規格僅在使用同一個 DAQM901 模組進行校驗和規格驗證的條件下有效。
5. 超出上一次 ACAL ± 5 °C 範圍時，每 1 度 (°C) 增加 1 個係數。
6. 超出上一次外部標準校驗 ± 5°C 的範圍時，每 1 度 (°C) 增加 1 個係數。
7. 此規格適用於 4 線式電阻量測，或使用 Math Null 將偏移歸零的 2 線式電阻量測。如未執行 Math Null，2 線式電阻量測會增加 2 Ω 的額外誤差。100M 和 1G 電阻範圍僅適用於 2 線式量測。請參閱手冊中的低功率電阻量測規格和量測電流的資訊。



## 直流電流和其他直流功能

範圍 <sup>2</sup>	24 小時 <sup>3</sup> Tcal ± 1 °C	90 天 Tcal ± 5 °C	1 年 Tcal ± 5 °C	2 年 Tcal ± 5 °C	溫度係數/°C <sup>5</sup>
準確度 ± (讀值的 % + 範圍的 %) <sup>1</sup>					
<b>特性 - 典型值：直流電流</b>					
1 μA	0.017 + 0.005	0.040 + 0.005	0.050 + 0.005	0.060 + 0.005	0.0020 + 0.0010
10 μA	0.015 + 0.002	0.040 + 0.002	0.050 + 0.002	0.060 + 0.002	0.0015 + 0.0006
100 μA	0.012 + 0.001	0.040 + 0.001	0.050 + 0.001	0.060 + 0.001	0.0015 + 0.0004
<b>規格：直流電流</b>					
1 mA	0.007 + 0.003	0.030 + 0.005	0.050 + 0.005	0.060 + 0.005	0.0015 + 0.0005
10 mA	0.007 + 0.020	0.030 + 0.020	0.050 + 0.020	0.060 + 0.020	0.0020 + 0.0020
100 mA	0.010 + 0.004	0.030 + 0.005	0.050 + 0.005	0.060 + 0.005	0.0020 + 0.0005
1 A	0.050 + 0.006	0.070 + 0.010	0.080 + 0.010	0.100 + 0.010	0.0050 + 0.0010
<b>特性 - 典型值：二極體測試<sup>4</sup></b>					
5 V	0.002 + 0.010	0.008 + 0.010	0.010 + 0.010	0.012 + 0.020	0.0010 + 0.0010

## 規格：交流電壓

True RMS 交流電壓 <sup>6,7</sup>					
100 mV、1 V、10 V 和 100 V 範圍					
3 Hz – 5 Hz	0.50 + 0.02	0.50 + 0.02	0.50 + 0.02	0.50 + 0.02	0.010 + 0.003
5 Hz – 10 Hz	0.10 + 0.02	0.10 + 0.02	0.10 + 0.02	0.11 + 0.02	0.008 + 0.003
10 Hz – 20 kHz	0.02 + 0.02	0.04 + 0.02	0.05 + 0.02	0.06 + 0.02	0.007 + 0.003
20 kHz – 50 kHz	0.05 + 0.03	0.06 + 0.03	0.07 + 0.03	0.08 + 0.03	0.010 + 0.005
50 kHz – 100 kHz	0.15 + 0.05	0.15 + 0.05	0.15 + 0.05	0.15 + 0.05	0.060 + 0.008
100 kHz – 300 kHz	1.00 + 0.1	1.00 + 0.1	1.00 + 0.1	1.00 + 0.1	0.200 + 0.020
300 V 範圍					
3 Hz – 5 Hz	0.50 + 0.05	0.50 + 0.06	0.50 + 0.06	0.50 + 0.06	0.010 + 0.008
5 Hz – 10 Hz	0.10 + 0.05	0.10 + 0.06	0.10 + 0.06	0.11 + 0.06	0.010 + 0.008
10 Hz – 20 kHz	0.02 + 0.05	0.04 + 0.06	0.05 + 0.06	0.06 + 0.06	0.010 + 0.008
20 kHz – 50 kHz	0.05 + 0.09	0.06 + 0.09	0.07 + 0.09	0.08 + 0.09	0.010 + 0.0012
50 kHz – 100 kHz	0.15 + 0.15	0.15 + 0.15	0.15 + 0.15	0.15 + 0.15	0.060 + 0.020
100 kHz – 300 kHz	1.00 + 0.3	1.00 + 0.3	1.00 + 0.3	1.00 + 0.3	0.200 + 0.050
規格：True RMS 交流電流 <sup>7,8</sup>					
100 μA、1 mA、10 mA、100 mA 和 1 A 範圍					
3 Hz – 5 kHz	0.07 + 0.04	0.09 + 0.04	0.10 + 0.04	0.10 + 0.04	0.015 + 0.006
5 kHz – 10 kHz (典型值)	0.10 + 0.04	0.10 + 0.04	0.10 + 0.04	0.10 + 0.04	0.030 + 0.006

1. 此規格在經過 60 分鐘暖機、積分時間設為 10 或 100 NPLC、啟用自動歸零與 AC 慢速濾波器後有效。ACAL 在最近 2 天內運作，並連接了 901 個模組。
2. 除了 300 VDC、300 VAC、1 ADC、1 AAC 之外，所有範圍均超出 20%，二極體測試為 0%。
3. 與校驗標準相對應。24 小時規格僅在使用同一個 DAQM901 模組進行校驗和規格驗證的條件下有效。
4. 此規格適用於在輸入端子測得的電壓。1 mA 測試電流為典型值。電流源的變化將導致二極體接面的壓降發生變化。
5. 超出 Tcal ± 5 °C 範圍時，每 1 度 (°C) 增加 1 個係數。
6. 此規格在正弦波輸入 > 0.3% 的量測範圍，並大於 1 mVrms 時有效。對於 300 Vrms 範圍，輸入 > 範圍的 1%。所有 VAC 範圍限制為 8 x 10<sup>7</sup> V-Hz。
7. 低頻效能：提供三種濾波器設定：3 Hz、20 Hz、200 Hz。超過濾波器設定的頻率規格，不會出現額外誤差。
8. 此規格在正弦波輸入 > 範圍的 1%，而且 > 10 μA AC 時有效。



## 特性：電容（典型值）

電容 <sup>1</sup>					
1.0000 nF	0.50 + 0.50	0.50 + 0.50	0.50 + 0.50	0.50 + 0.50	0.05 + 0.05
10.000 nF	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.05 + 0.01
100.00 nF	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.05 + 0.01
1.0000 μF	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.05 + 0.01
10.000 μF	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.05 + 0.01
100.00 μF	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.05 + 0.01

## 規格：頻率

頻率 <sup>2,3</sup>					
<b>100 mV、1V、10V、100 V 和 300 V 範圍<sup>3</sup></b>					
3 Hz – 10 Hz	0.070	0.070	0.070	0.070	0.0002
10 Hz – 100 Hz	0.030	0.030	0.030	0.030	0.0002
100 Hz – 1 kHz	0.003	0.006	0.007	0.010	0.0002
1 kHz – 300 kHz	0.002	0.005	0.007	0.009	0.0002
方波	0.001	0.004	0.006	0.008	0.0002
<b>額外的頻率誤差 ± (讀值的%)<sup>2</sup></b>					
<b>孔徑 (解析度/範圍)</b>	<b>1 秒</b>	<b>0.1 秒</b>	<b>0.01 秒</b>	<b>0.001 秒</b>	
3 Hz – 40 Hz	0	0.100	0.160	0.160	
40 Hz – 100 Hz	0	0.030	0.160	0.160	
100 Hz – 1 kHz	0	0.020	0.200	0.200	
1 kHz – 300 kHz	0	0.004	0.030	0.240	
方波 <sup>4</sup>	0	0.000	0.000	0.003	

1. 此規格在使用 Math Null 歸零後有效。高耗散係數電容器可能呈現多個不同的結果，而非單一頻率量測的結果。薄膜電容器的耗散係數通常比其他介電質低。
2. 除非另行說明，此規格在具有正弦波輸入時有效。
3. 輸入 > 100 mV。對於 10 mV 至 100 mV 輸入，請將讀數誤差的 % 乘以 10。振幅為範圍的 10% - 120%，但對於 300 ACV 範圍，振幅為範圍的 30% - 100%。此規格適用於 1 秒閘控時間 (7 位數)。
4. 方波輸入規格在 1 秒孔徑、10 Hz 至 300 KHz 範圍時有效。如為較短的孔徑，最小頻率需要大於 2 個週期。

## 特性：溫度（典型值）

熱耦	DAQ970A/DAQ973A 溫度範圍	探棒 <sup>1</sup>	參考接面和 DMM 準確度
E	-150 °C 至 1000 °C		1.0 °C
J	-150 °C 至 1200 °C		1.0 °C
K	-100 °C 至 1200 °C		0.9 °C
N	-100 °C 至 1300 °C		1.0 °C
R	300 °C 至 1760 °C		0.5 °C
T	-100 °C 至 400 °C		0.9 °C
熱耦	DAQ970A/DAQ973A 擴充溫度範圍	探棒 <sup>1</sup>	參考接面 和 DMM 準確度
E	-200 °C 至 -150 °C		1.4 °C
J	-210 °C 至 -150 °C		1.6 °C
K	-200 °C 至 -100 °C		1.7 °C
N	-200 °C 至 -100 °C		2 °C
R	-50 °C 至 300 °C		2.9 °C
T	-200 °C 至 -100 °C		1.7 °C
RTD		探棒	DMM <sup>2</sup>
PT100 (DIN/IEC 751)		[ 3 ]	0.05 °C
熱敏電阻			
2.2 K、5 K、10 K		[ 3 ]	0.1 °C
其他量測功能			
應力			
直接應力 - 作為 2 或 4 線式電阻進行量測（客戶輸入儀器參數）			
橋接應力 - 電壓量測（1/4、1/2 和全橋，彎曲和 Poisson 配置，需要外部電源供應器和橋接完成）			

1. 熱耦探棒準確度由熱耦供應商提供，請根據您需要的溫度範圍進行選擇。
2. 數位萬用電錶準確度為假定使用 DAQM901A 進行量測所得的數值。有關模組電阻量測，請查看各個不同的切換器模組。
3. 準確度規格取決於元件的製造規格。

## I/O 或內部記憶體的單通道讀取速率（標稱值）

	DAQ970A 內部記憶體（1M）	DAQ970A LAN、USB	DAQ973A 內部記憶體（1M）	DAQ973A LAN、USB、GPIB
單通道 ASCII 讀值 – 直流電壓、電阻	50,000/s	50,000/s	50,000/s	50,000/s
單通道 ASCII 讀值 – 交流電壓、交流電流	250/s	250/s	250/s	250/s
單通道 ASCII 讀值 – 頻率、週期	800/s	800/s	800/s	800/s
單通道（改變刻度）	100/s	100/s	100/s	100/s
單通道（改變功能）	50/s	50/s	50/s	50/s

## I/O 或內部記憶體的掃描量測速率（標稱值）

	DAQ970A 內部記憶體（1M）	DAQ970A LAN、USB	DAQ973A 內部記憶體（1M）	DAQ973A LAN、USB、GPIB
<b>掃描直流電壓或電阻通道</b>				
DAQM900A（INIT、MEAS、FETch）	450	450	500	500
DAQM901A	80	80	80	80
DAQM902A	250	250	250	250
DAQM902A（INIT、FETch）	240	240	240	240
DAQM902A（MEAS）	240	240	240	240
DAQM902A（刻度、警報）	220	220	220	220
DAQM902A（Alt 通道）	80	80	80	80
DAQM908A	80	80	80	80
<b>掃描交流電壓通道</b>				
DAQM900A	90	90	90	90
DAQM901A	50	50	50	50
DAQM902A	90	90	90	90
DAQM908A	50	50	50	50
<b>掃描溫度 - 熱敏電阻或 TC 通道</b>				
DAQM900A	150	150	150	150
DAQM901A	50	50	50	50
DAQM902A	150	150	150	150
<b>掃描加總器通道中的數字</b>				
DAQM907A（數字輸入）	275	275	275	275
DAQM907A（加總器）	240	240	240	240

## 記憶體資料輸出（50K 讀數的 FETCh）（標稱值）

單通道	DAQ970A/DAQ973A 透過 USB	DAQ970A/DAQ973A 透過 LAN	DAQ973A 透過 GPIB
讀數	55,000/s	120,000/s	2,500/s
讀值（包含時間戳記）	35,000/s	60,000/s	1,500/s
讀值（開啟格式選項）	25,000/s	50,000/s	1,000/s

## 直流電壓、直流電流和電阻之雜訊效能（量測值）

積分時間	位數 <sup>1</sup>	RMS 雜訊加法器（範圍的 % + 固定基準） <sup>2</sup>		
		直流電壓	電阻	直流電流 <sup>3</sup>
100 PLC/1.67 s (2 s)	6.5	0	0	0
10 PLC/167 ms (200 ms)	6.5	0	0	0
1 PLC/16.7 ms (20 ms)	6.5	0.0001 + 0.5 $\mu$ V	0.0001 + 0.5 m $\Omega$	0.0006 + 0.02 nA
0.2 PLC/3 ms (3 ms)	6.5	0.0005 + 3 $\mu$ V	0.0010 + 10 m $\Omega$	0.0050 + 5 nA
0.06 PLC/1 ms (1 ms)	6	0.0020 + 3 $\mu$ V	0.0020 + 10 m $\Omega$	0.0070 + 10 nA
0.02 PLC/400 $\mu$ s (300 $\mu$ s)	6	0.0020 + 3 $\mu$ V	0.0020 + 10 m $\Omega$	0.0070 + 10 nA

1. 用於 10 V 範圍的直流電壓量測，輸入為 0 V，開啟自動歸零功能。
2. 在輸入為 0 V 並開啟自動歸零功能時量測的 RMS 雜訊加法器。
3. 以下 DCI 範圍具有這些額外倍數：10 mA 乘以 5，100 mA 乘以 2。

## 在全刻度下直流和交流電流負荷電壓（量測值）

直流電流範圍	負荷電壓
1 $\mu$ A	< 0.0011 V
10 $\mu$ A	< 0.011 V
100 $\mu$ A	< 0.11 V
1 mA	< 0.11 V
10 mA	< 0.027 V
100 mA	< 0.27
1 A	< 0.7

## A/D 線性度（量測值）

讀值的 0.0001% + 範圍的 0.0001%



## 量測特性

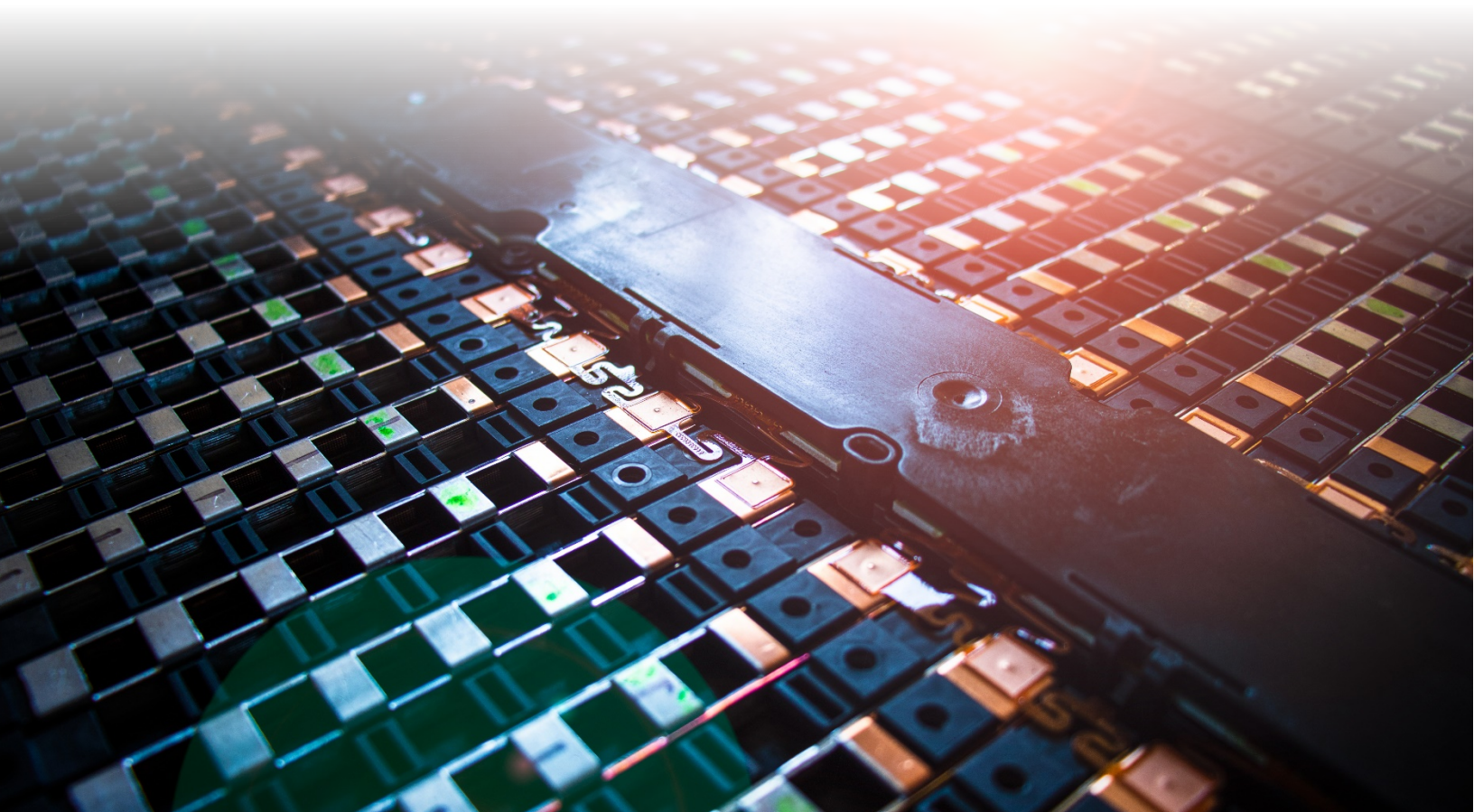
<b>直流電壓</b>	
量測方法	是德科技獲得專利的連續積分多斜波電流電壓類比數位轉換器
A/D 線性度	讀值的 0.0001% + 範圍的 0.0001%
輸入電阻	
0.1 V、1V、10V 範圍	可選擇 10 MΩ 或 >10 GΩ
100 V、300 V 範圍	10 MΩ ± 1%
輸入偏壓電流	25 °C 時為 < 30 pA
輸入保護	在所有量測範圍為 300 V
<b>True RMS 交流電壓</b>	
量測類型	交流耦合 True RMS. 量測輸入的交流成分。
量測方法	使用抗混疊濾波器進行數位取樣
最大輸入	250 DCV、300 Vrms
輸入阻抗	< 100 pF 時具 10 MΩ ± 1% 並聯能力
輸入保護	300 Vrms
<b>直流電流</b>	
輸入保護	DAQM901A 配有 1.6A 250V 保險絲
<b>True RMS 交流電流</b>	
交流量測方法	使用抗混疊濾波器進行數位取樣
輸入保護	DAQM901A 配有 1.6A 250V 保險絲
<b>交流波峰因數和峰值輸入</b>	
波峰因數	最大波峰因數為 10:1 (全刻度時為 3:1)。對於信號加諧波，量測頻寬限制在 300 kHz。
峰值輸入	範圍的 300% 或最大輸入
過載時的量測範圍	如果在自動調整量測範圍時檢測到峰值輸入過載，則需選擇更大的量測範圍。如為手動調整量測範圍，將回報峰值輸入過載。
<b>電阻</b>	
量測方法	可選擇 4 線式或 2 線式電阻。電流源參考 LO 輸入。
最大導線電阻 (4 線式電阻)	在 100 Ω 和 1 kΩ 範圍時，每條導線為量測範圍的 10%。所有其他範圍時，每條導線為 1 kΩ。
輸入保護	300 V
<b>溫度</b>	
熱耦	
轉換	ITS-90 軟體補償
參考接面類型	內部、固定和外部
熱耦開路檢查	每一個通道可獨立選擇，開路 > 5 kΩ。
RTD	PT100 和 PT1000 傳感器類型
熱敏電阻	44004、44006、44007 系列

## 量測特性 (續)

<b>量測雜訊拒斥</b>	
60 Hz (50 Hz) 時, 1 k $\Omega$ LO 導線不平衡 (最大峰值為 $\pm 500$ V) - DCV CMRR: 140 dB - ACV CMRR: 70 dB	
積分時間	常模拒斥 <sup>1</sup>
$\geq 1$ PLC	60 dB <sup>2</sup>
$< 1$ PLC	0 dB
<b>外部觸發延遲</b>	$< 1.4$ ms (顯示功能和顯示幕開啟時為 $< 100$ ms)
<b>外部觸發抖動</b>	$< 16$ us (顯示功能和顯示幕開啟時為 $< 18$ ms)
<b>頻率和週期</b>	
量測方法	倒數計數法。量測為交流耦合, 用於交流量測功能。
電壓範圍	100 mVrms 全刻度至 300 Vrms。自動或手動調節範圍。
閘控時間	1 ms、10 ms、100 ms 或 1 s
量測考量	量測低電壓、低頻信號時, 所有計頻器都可能有誤差。遮蔽輸入信號以免感染到外部雜訊, 對於降低量測誤差很有幫助。

1. 適用於電源線頻率  $\pm 0.1\%$

2. 適用於電源線頻率  $\pm 1\%$ , NMR 為 40 dB。 $\pm 3\%$  時, 則為 30 dB。



## 一般特性

線路電源	
電源供應器（主電源電壓波動不得超過 $\pm 10\%$ ）	100 – 240 Vac
電源線頻率	50/60/400 Hz
電源消耗	45 瓦
環境	
操作溫度	在 0 °C 到 55 °C 可獲得最高精確度
儲存溫度	-40 至 +70 °C
操作濕度	在 40 °C 無冷凝，相對濕度 80% 時，可達完整準確度 (隨著溫度升高，濕度線性下降，直到 55°C 無冷凝時，相對濕度達到 50%)
操作高度	最高 3,000 公尺
機械特性	
機架尺寸	(寬 x 高 x 深) : 212.6 mm x 88.5 mm x 348.3 mm
桌上型儀器尺寸	(寬 x 高 x 深) : 261.0 mm x 103.7 mm x 378.0 mm
重量	DAQ970A/DAQ973A : 4.2 kg
法令規範	
安全規格	EN 61010-1:2010 (3rd Edition) ANSI/ISA-61010-1 (82.02.01) Third Edition ANSI/UL 61010-1 Third Edition CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1 Third Edition EN 61010-2-030:2010 (1st Edition) ANSI/ISA-61010-2-030 (82.02.03) First Edition ANSI/UL 61010-2-030 First Edition CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-030 First Edition 請參閱目前版本的合格聲明 污染等級 2
EMC	IEC 61326 EN 61326 CISPR ICES-001 AS/NZS 2064.1 請參閱目前版本的合格聲明
噪音 - 標稱值	35 dBA
觸發條件	
外部	延遲、抖動、最小脈衝寬度、最大速率
電壓錶量測結束	極性、脈衝寬度
電腦介面	LXI (版本 1.4) USB、LAN、GPIB (僅限 DAQ973A)
語言	SCPI-1999、IEEE-488、34970A/34972A 相容
前面板 USB 主機埠	USB 2.0 高速大量儲存類 (MSC) 裝置 功能：匯入/匯出儀器配置檔、儲存暫存的讀值與螢幕畫面
軟體	BenchVue DAQ 軟體 (DAQ970A/DAQ973A 隨附)

## 切換模組特性

Keysight DAQ970A/DAQ973A 準確度規格已包括如下所示的切換偏移和參考接點誤差。這些誤差被單獨列出，以便透過外部量測設備確定系統誤差。單一主機最多可以插入三個模組（任意組合）。DAQ970A/DAQ973A 的內建數位萬用電錶，只能透過 DAQM900A、DAQM901A、DAQM902A 和 DAQM908A 低頻多工器連接。模組上的螺絲端子可接受 16 到 22 的線規。如為通道數較多的應用，建議使用 20 的線規。DAQM905A 射頻多工器使用 SMB 連接器。每個射頻模組都配有一套（10 條）標準的 BNC 至 SMB 轉接器纜線，以便進行 BNC 連接。

	多工器	多工器	多工器	致動器	矩陣	射頻多工器	多功能
	DAQM900A	DAQM901A	DAQM902A	DAQM903A	DAQM904A	DAQM905A	DAQM908A
通道數	20	20 + 2	16	20 (SPDT)	4 x 8 (2 線式)	兩個 1x4 (50Ω)	40 (1 線式)
掃描速度	450 ch/s	80 ch/s	250 ch/s				80 ch/s
切換速度		120 ch/s	120 ch/s	120 ch/s	120 ch/s	60 ch/s	70 ch/s
<b>支援內部數位萬用電錶量測功能</b>							
交流/直流電壓	有 <sup>3,4</sup>	有	有	無	無	無	有
交流/直流電流	無	有	無	無	無	無	無
頻率/週期	有	有	有	無	無	無	有
2 線式電阻	有 <sup>2</sup>	有	有 <sup>5</sup>	無	無	無	有
4 線式電阻	有 <sup>2</sup>	有	有 <sup>5</sup>	無	無	無	無
熱耦	有	有	有	無	無	無	無
2 線式 RTD	無	有	有	無	無	無	有
4 線式 RTD	無	有	有	無	無	無	無
熱敏電阻	無	有	有	無	無	無	有
電容	無	有	有	無	無	無	有
<b>特性 - 典型值：輸入</b>							
電壓（直流、交流 rms）	120 V	300 V	300 V	300 V	300 V	42 V	300 V
電流（直流、交流 rms）	0.02 A	1 A	50 mA	1 A	1 A	0.7 A	1 A
功率（W、VA）	2.4 W	50 W	2 W	50 W	50 W	50 W	50 W
<b>特性 - 典型值：直流</b>							
偏移電壓 （漸增至 DMM 規格）	< 4 μV	0 μV <sup>6</sup>	< 4 μV	< 1 μV	< 1 μV	< 4 μV	< 1 μV
偏移電阻（4 線式） （漸增至 DMM 規格）	< 4 mΩ	0 mΩ <sup>6</sup>	< 4Ω				
初始閉合通道 R	< 50 Ω	< 1.0 Ω	< 1.0 Ω	< 0.2 Ω	< 1.0 Ω	< 0.5 Ω	< 1.0 Ω
通道間、通道至地面隔離度	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 1 GΩ	> 10 GΩ

1. 數位萬用電錶準確度為假定使用 DAQM901A 進行量測所得的數值。有關 900 模組的電阻量測，請參見註釋 2。
2. DAQM900A 的串聯電阻限制了 100 Ω 和 1 kΩ 電阻範圍的使用。2 線式電阻的精密度受此導通電阻的限制。是德科技建議使用 4 線式電阻來進行這兩個範圍的量測。DAQM900A 的最大電阻範圍為 1 MΩ，此模組未指定 10 MΩ 和更大的範圍。
3. 使用交流電壓時，此模組的輸入阻抗將隨頻率而降低。5 Ω 或更低的電源阻抗將在整個頻率範圍內維持規格。50 Ω 或更低的電源阻抗將在 5 kHz 的範圍內維持規格。
4. 使用直流電壓時，如果積分時間較短而且電源阻抗較高，可能需要更多趨穩時間。
5. 電阻範圍 ≥ 1 MΩ 為典型值。
6. 絕對偏移 < 2μV，漸增偏移至 901 = 0μV。2μV 包含在 DCV 的範圍規格 % 中。此模組的偏移已包含在上面的規格中。

## 切換模組特性（續）

	多工器	多工器	多工器	致動器	矩陣	射頻多工器	多功能
	DAQM900A	DAQM901A	DAQM902A	DAQM903A	DAQM904A	DAQM905A	DAQM908A
<b>特性 - 典型值：交流</b>							
1 MHz 時的通道間串擾	NA	- 50 dB	- 55 dB	- 60 dB	- 50 dB	- 110 dB	- 25 dB
電容 (Hi-Lo)	NA	< 50 pF	< 65 pF	10 pF	< 50 pF	< 20 pF	< 50 pF
電容 (Lo-Earth)	NA	< 150 pF	< 135 pF	< 80 pF	< 80 pF	NA	< 80 pF
電壓 - 頻率極限值	10 <sup>^8</sup>	10 <sup>^8</sup>	10 <sup>^8</sup>	10 <sup>^8</sup>	10 <sup>^8</sup>	10 <sup>^10</sup>	10 <sup>^8</sup>
<b>特性 - 典型值：其他</b>							
T/C CRJ 準確度 <sup>1</sup>	0.8 °C	0.8 °C	0.8 °C				
切換器壽命（無負載）	在 FET Bank 內無限制 <sup>2</sup>	100 M	100 M	100 M	100 M	5 M	100 M
切換器壽命（額定負載） <sup>3</sup>	在 FET Bank 內無限制 <sup>2</sup>	100 K	100 K	100 K	100 K	100 K	100 K
操作溫度	所有插卡：0 至 55 °C						
儲存溫度	所有插卡：-40 °C 至 70 °C						
濕度（無冷凝狀態）	所有插卡：40 °C 至 80% RH						
<b>特性 - 標稱值：DAQM905A</b>							
<b>交流</b>	<b>10 MHz</b>	<b>100 MHz</b>	<b>500 MHz</b>	<b>1 GHz</b>	<b>1.5 GHz</b>	<b>2 GHz</b>	
插入損耗 (dB)	-0.1	-0.4	-0.6	-1	-1.2	-3	
SWR	1.02	1.05	1.2	1.2	1.3	1.4	

1. 誤差包括在數位萬用電錶量測準確度規格中

2. 該模組具有電樞背板和 2 線式/4 線式繼電器，使用壽命為 100 M 次（FET Bank 內的壽命不受限制）。建議限制背板和 2 線式/4 線式繼電器的使用次數。

3. 僅適用於電阻負載。



## 多工器選購指南

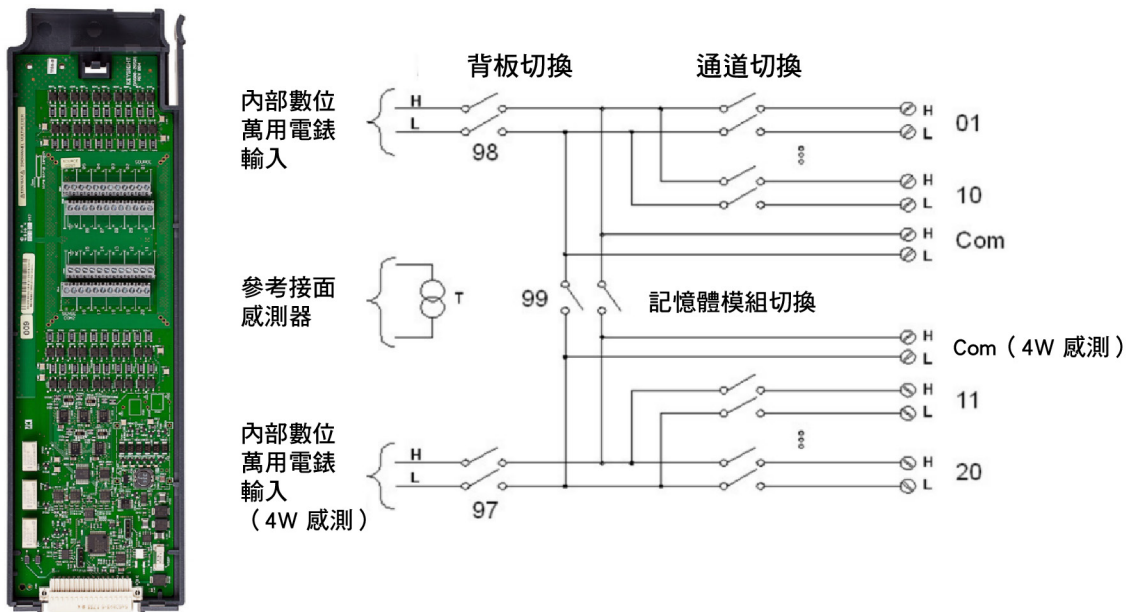
DAQM901A 具有多元的功能，DAQM902A 則具有高速掃描功能，DAQM900A 為固態模組，而 DAQM908A 具有出色的單端密度，您可以根據您的需求靈活選擇不同模組。只有透過這四個模組，才能連接 DAQ970A 內建的數位萬用電錶。它們也可搭配使用外部儀器進行掃描。所有多工器模組都採用「先斷後連」掃描，確保一次只閉合一個通道（或一對通道）。

### DAQM900A

#### 20 通道通用多工器

- 掃描速度高達每秒 450 個通道
- 2 線式和 4 線掃描
- 內建的熱耦溫度參考介面
- 120 V 切換

DAQM900A 模組分為兩組，每組 10 個 2 線式通道。所有 20 個通道均可切換高（HI）和低（LO）輸入，進而為內建的 DMM 或外部儀器，提供完全隔離的輸入。在 4 線電阻量測期間，A 組的通道會自動與 B 組的通道配對，以提供電源和感測連接。該模組具有內建的熱耦參考接點，可在量測熱耦時，大幅減少因熱梯度引起的誤差。



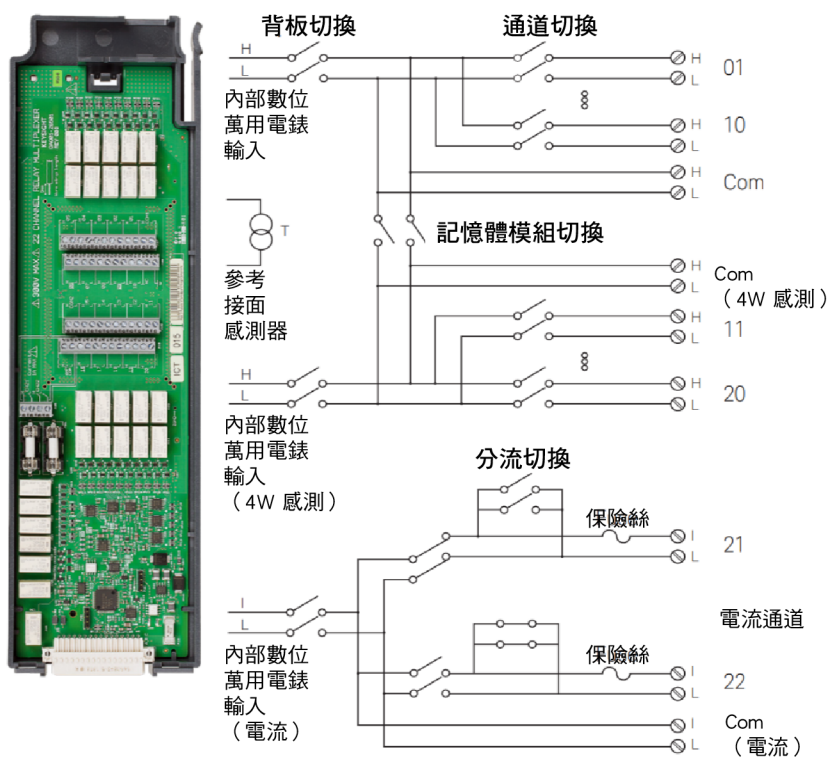
## DAQM901A

### 20 通道通用多工器

- 掃描速率高達每秒 80 個通道
- 2 線式和 4 線掃描
- 內建的熱耦溫度參考界面
- 300 V 切換

Keysight DAQM901A 是用於一般掃描的全方位多工器。它結合密集的多功能切換以及每秒多達 80 個通道的掃描速率，適合用於各種不同的資料擷取應用。

同一個模組可以混合使用 2 線和 4 線式通道。額外提供的 2 個含保險絲的輸入通道（總共有 22 個通道）可以將最大 1A 的電流繞接到外部的 DMM 上，不需再外接分流電阻器即可進行交流和直流電流量測。



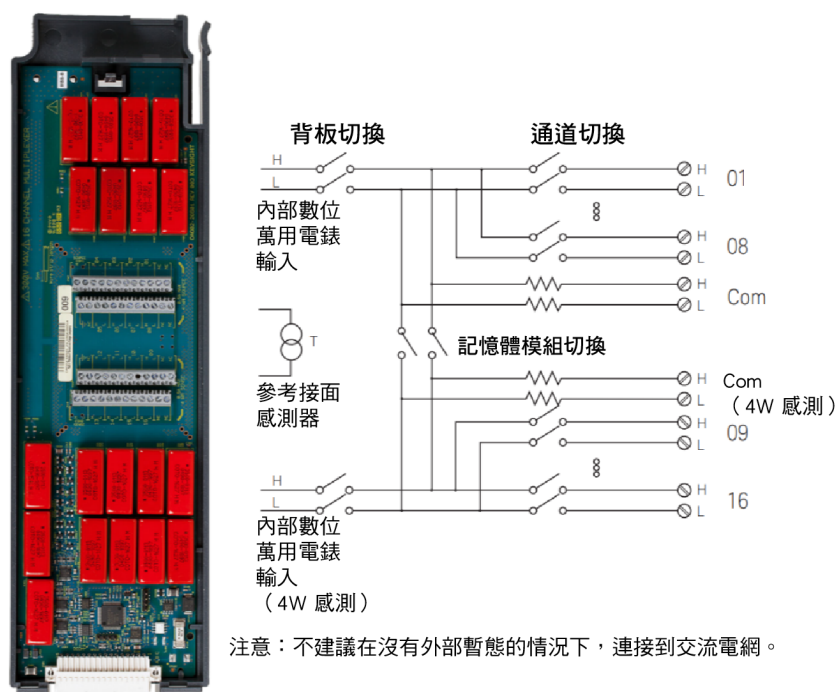
## DAQM902A

### 16 通道高速多工器

- 掃描速率高達每秒 250 個通道
- 2 線式和 4 線掃描
- 內建的熱耦溫度參考界面

Keysight DAQM902A 採用簧片式繼電器，可實現每秒多達 250 個通道的掃描速率。您可將此模組用於高量測速率的自動測試應用程式以及高速資料記錄和監視任務。

16 個 2 線式輸入切換的電壓可達 300 V。同一個模組可以混合使用 2 線式和 4 線式通道。使用者提供的分流電阻器是電流量測的必備工具。

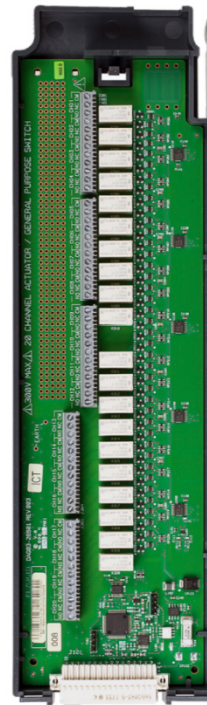
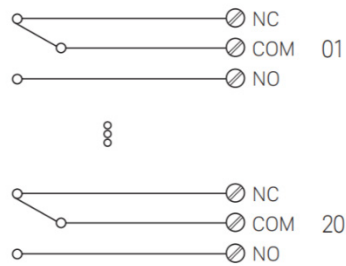


## DAQM903A

### 20 通道啟動器/通用切換器

- SPDT (C 型) 鎖態繼電器
- 300 V, 1 A 致動和控制

該通用切換器模組具有 20 個獨立的單刀雙擲 (SPDT) 繼電器，可用於開啟和關閉供給待測產品的電源、控制指示器和狀態指示燈，並可啟動外部的功率繼電器和電磁線圈 (solenoid)。您可將它與矩陣和多工器模組相結合，以建構客製的切換系統。其 300 V, 1 A 觸點可處理高達 50 W 的功率，足以滿足許多電力線切換應用的需求。



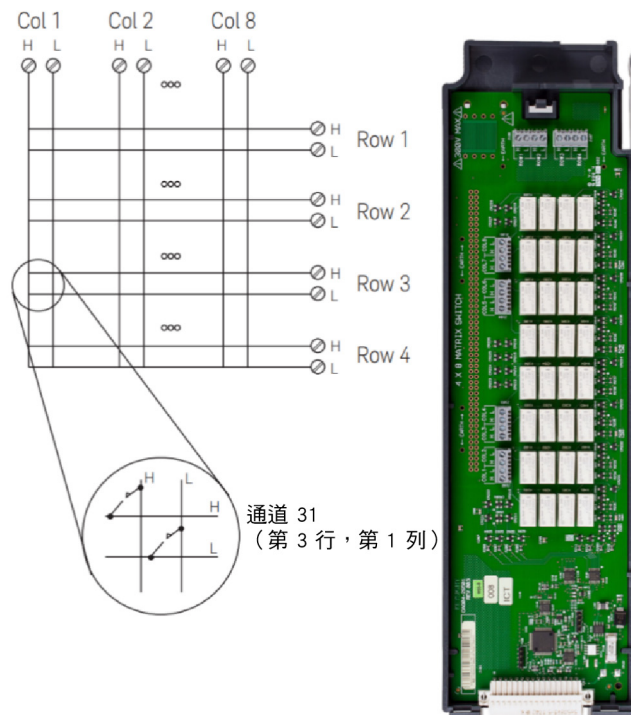
## DAQM904A

### 4 x 8 2 線式切換矩陣

- 32 個 2 線式交叉點
- 300 V, 1A 切換

Keysight DAQM904A 模組可在您的待測裝置與測試系統之間，提供最靈活的連接路徑，讓不同測試儀器能夠同時連接到待測裝置上的多個點。

它可將多個模組的行與列相連接，以建立 8 x 8、4 x 16 或更大的矩陣，最高可於單一框架內建置 96 個交叉點。





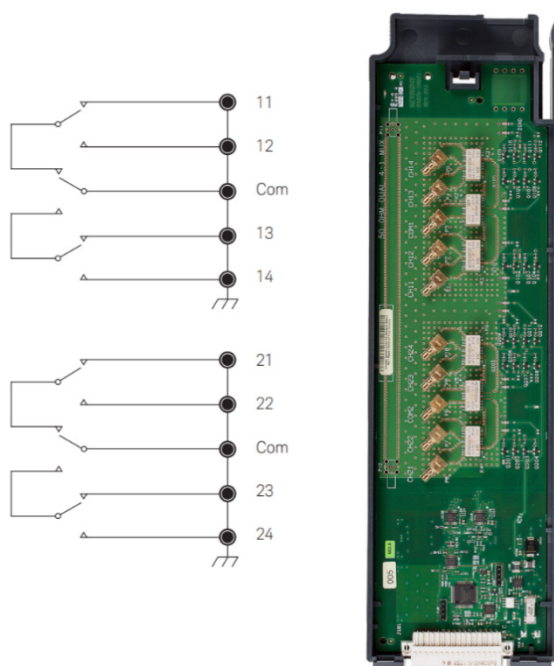
## DAQM905A

### 兩個 4 通道射頻多工器，50 $\Omega$

- 2 GHz 頻寬
- 隨附 BNC-SMB 轉接纜線

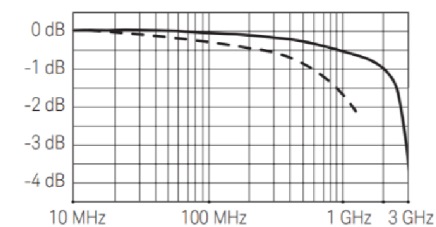
Keysight DAQM905A 射頻多工器為高頻和脈衝信號提供寬頻切換功能。它們可用於在待測裝置與信號產生器、示波器、頻譜分析儀或其他儀器之間路由測試信號。

此射頻多工器可作為兩個獨立的 1x4 多工器使用，每一個都包含公共遮罩和切換中心導體。您可直接連接到具有 2 GHz 可用頻寬的 SMB 輸入，或連接到具有 1 GHz 頻寬的 BNC 轉 SMB 轉接器。如果您的應用需要更大的拓撲，您還可並聯多個切換器，在單一儀器中建立 16:1 的多工器。

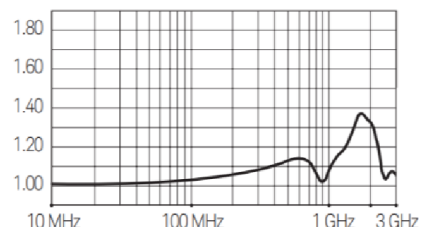


### 50 $\Omega$ 多工器的典型交流特性圖

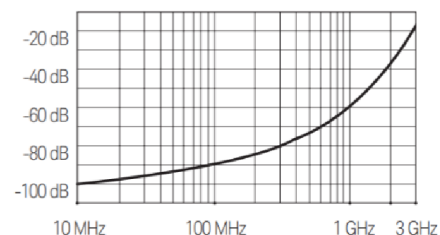
插入損耗



VSWR



Crosstalk



- 直接連接到插卡
- 使用隨附的轉接器纜線

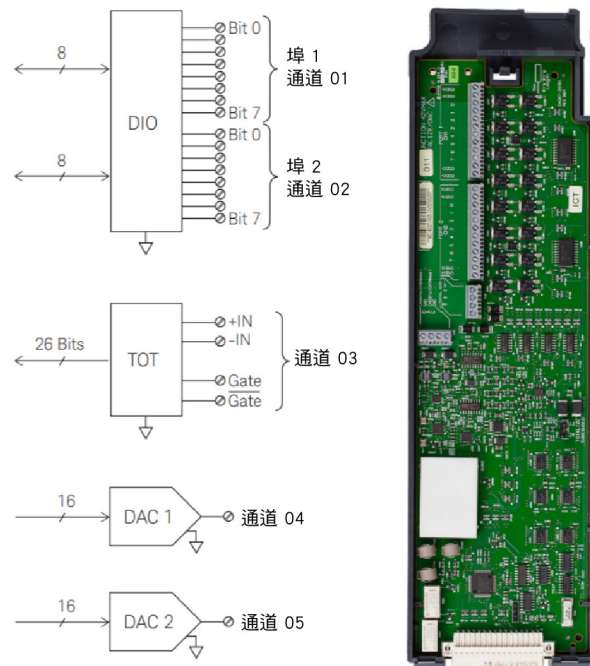
## DAQM907A

### 多功能模組

- 16 位元數位輸入和輸出
- 100 kHz 加總器輸入
- 2 路  $\pm 12\text{ V}$  類比輸出或  $\pm 24\text{ mA}$  輸出

Keysight DAQM907A 為各種不同的感測和控制應用提供極大的靈活性。它結合兩個 8 位元數位輸入和輸出埠，一個 100 kHz 閘控加總器和兩個  $\pm 12\text{ V}$  或  $\pm 24\text{ mA}$  類比輸出 - 所有這些特性全都整合在單一接地參考模組中。數位輸入和加總器輸入可包括在掃描中。它還可持續評估數位和事件計數器輸入的警報極限值，甚至在掃描之間擷取並記錄警報條件。

除此之外，它還有兩個額外的通道（通道 6 和 7），能夠在供應電壓時感測輸出電流或在供應電流時感測輸出電壓。



## DAQM907A 多功能模組特性

量測功能	
數位 I/O (埠 1、2)	16 位元，輸入或輸出，無隔離
加總器	100 kHz 輸入
類比輸出	2 通道， $\pm 12\text{ V}$ 或 $\pm 24\text{ mA}$
特性 - 典型值：[1, 2, 3]	
DAC (輸出或讀回)	準確度
電壓	輸出的 $\pm 0.027\% + 4.4\text{ mV}$
電流	輸出的 $\pm 0.115\% + 4.4\text{ }\mu\text{A}$
特性 - 標稱值	
DIO 埠 1、2	8 位元，輸入或輸出，無隔離
Vin(L)	$< 0.8\text{ V (TTL)}$
Vin(H)	$> 2.0\text{ V (TTL)}$
Vout(L)	$< 0.8\text{ V @ } I_{\text{out}} = -400\text{ mA}$
Vout(H)	$> 2.4\text{ V @ } I_{\text{out}} = 1\text{ mA}$
Vin(H) 最大值	$< 42\text{ V}$ ，需要外部漏極開路的上拉電阻
警報	可遮罩化的碼型匹配或狀態變化
速度	4 ms (最大值) 警報取樣
延遲	DAQ970A/DAQ973A 警報輸出，5 ms (典型值)
讀/寫速度	95/s
最大讀數	$2^{26} - 1$
加總輸入	100 kHz (最大值) 上升或下降信號緣，可程控，最小高 (H) 或低 (L) 時間 5 $\mu\text{s}$
信號位準	1 V <sub>p-p</sub> (最小值) 42 V <sub>pk</sub> (最大值)
臨界值	0 V 或 TTL，可透過跳線選擇
閘控輸入	TTL-Hi、TTL-Lo 或無
讀數復位	手動或讀取 + 重置
讀取速度	85/s
DAC 1, 2	$\pm 12\text{ V}$ 或 $\pm 24\text{ mA}$ 無隔離
解析度	100 $\mu\text{V}$ ，0.2 $\mu\text{A}$
電壓模式電流	每通道 15 mA (最大值)
電流模式相符性	12 V
建立時間	1 ms 至輸出的 0.01%

1. ACAL 需在最近 30 天內運作，以獲致效能準確度。
2. ACAL 假設條件為  $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，沒有額外的 TC 加法器。
3. 主機 DMM - 透過 DAQM901A 模組完成校驗。

## 數位輸入/輸出

使用具外部電源供應器的數位輸出來控制微波切換器和衰減器、電磁線圈、電源繼電器、指示器等。使用數位輸入來感測限制切換器和數位匯流排狀態。沒有複雜的交遞模式；可從前面板或匯流排進行讀取和寫入。

埠 1、2	8 位元，輸入或輸出，無隔離
Vin(L)	< 0.8 V (TTL)
Vin(H)	> 2.0 V (TTL)
Vout(L)	< 0.8 V @ Iout = -400 mA
Vout(H)	> 2.4 V @ Iout = 1 mA
Vin(H) 最大值	< 42 V，需要外部漏極開路的上拉電阻
警報	可遮罩化的碼型匹配或狀態變化
速度	4 ms（最大值），警報取樣
延遲	DAQ970A/DAQ973A 警報輸出，5 ms（典型值）
讀/寫速度	95/s

## 加總輸入

計算來自光遮斷器、極限切換器和霍爾效應感測器等裝置的事件。

它保留了更新後的總數，可透過前面板讀取或在任何時候編寫程式來讀取。它具有 26 位元解析度，可將近 11 分鐘全速計算事件而不會有溢位。

最大讀數	$2^{26} - 1$
加總輸入	100 kHz（最大值），上升或下降信號緣，可程控
信號位準	1 Vp-p（最小值）42 Vpk（最大值）
臨界值	0 V 或 TTL，可透過跳線選擇
閘控輸入	TTL-Hi、TTL-Lo 或無
讀數重置	手動或讀取 + 重置
讀取速度	85/s

## 類比輸出

使用兩個經過電子校驗的類比通道，可用來提供偏移電壓給待測裝置、控制類比的程式電源供應器或是將這些輸出做為控制系統的設定點使用。從前面板或從匯流排，直接對電壓輸出進行程控。

除此之外，它還有兩個額外的通道（通道 6 和 7），能夠在供應電壓時感測輸出電流或在供應電流時感測輸出電壓。

DAC 1, 2	$\pm 12\text{ V}$ 或 $\pm 24\text{ mA}$ 類比輸出
解析度	100 $\mu\text{V}$ ，0.2 $\mu\text{A}$
IOUT	每通道 15 mA（最大值）
趨穩時間	1 ms 至輸出的 0.01%
準確度	$\pm$ （輸出的 % + mV）
1 年 $\pm 5\text{ }^\circ\text{C}$	電壓： $\pm 0.027\%$ 輸出 + 4.4 mV 電流：輸出的 $\pm 0.115\%$ + 4.4 $\mu\text{A}$

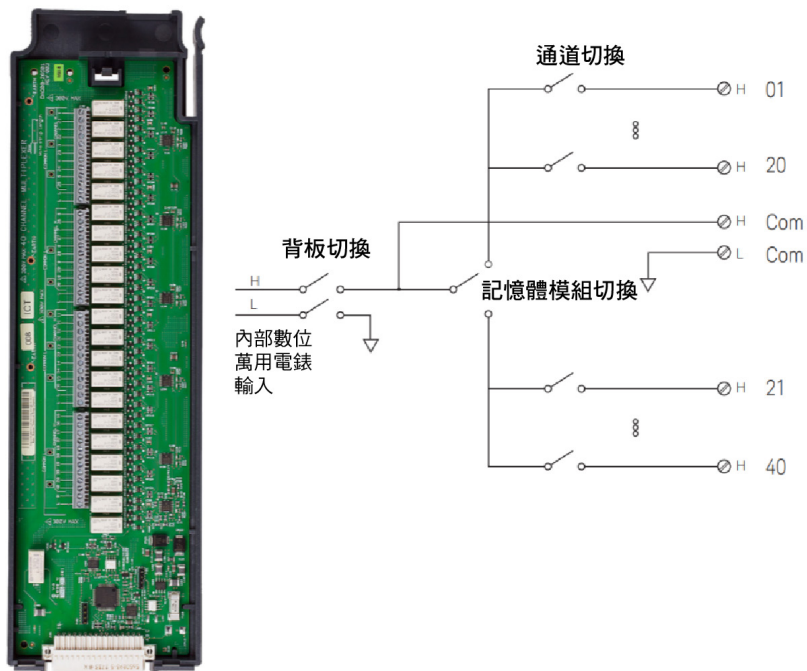


## DAQM908A

### 40 通道單端多工器

- 掃描速率高達每秒 80 個通道
- 單線切換適用於 common-low 應用

Keysight DAQM908A 可為電池測試、元件特性分析和桌上型測試等 common-low 應用，提供最大的密度。每個模組可切換 40 個 1 線式輸入。支援除了電流之外的所有 2 線式內部量測。模組低壓連接與地隔離，可以浮接最高 300 V 的電壓。



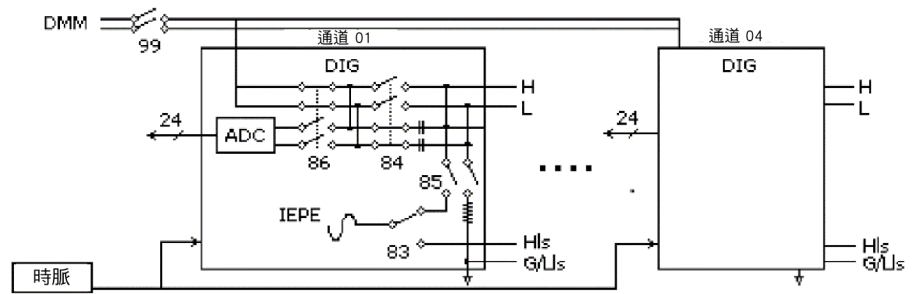
## DAQM909A

### 4 通道、24 位元數位轉換器

- 同步取樣
- 24 位元時高達 800 kSa/s
- 使用 Benchvue DAQ 執行時域/頻域量測

DAQM909A 是 4 通道數位轉換器模組，可提供 4 個同步取樣的通道，取樣率高達每秒 800k 個樣本，最大解析度為 24 位元。DAQM909A 的輸入通道可配置為差動輸入或單端輸入，每個通道可提供高達 4mA 的定電流，以便為外部 IEPE 傳感器供電。

在同一台儀器中插入 3 個 DAQM909A 模組時，可讓所有 12 個通道維持同步，以提供同步取樣。



## DAQM909A (續)

量測功能	
直流電壓	
每通道 ADC	24 位元時 800 kSa/s
範圍 (高、低輸出至接地) <sup>1</sup>	0.3 Vpk、1 Vpk、3 Vpk、18 Vpk
範圍 (差動輸入)	0.6 Vpk、2 Vpk、6 Vpk、36 Vpk
範圍 (差動輸入 - 正弦波 Vrms) <sup>2</sup>	0.42 Vrms、1.4 Vrms、4.2 Vrms、25 Vrms
殘餘雜訊 (20 Hz – 20 kHz)	7 $\mu$ Vrms、16 $\mu$ Vrms、52 $\mu$ Vrms、175 $\mu$ Vrms
IEPE 電流源	關閉或開啟，開啟 (2mA – 4mA)
IEPE 電流源相符性電壓	20 V
觸發讀數	1 至 85k
取樣讀數	1 至 16M
預觸讀數	0 至取樣讀數
觸發警報事件 (系統)	IMM, Scan-sweep, Alarm-#
觸發事件 (通道)	軟體、IMM、位準/斜率
觸發事件 (相同模組)	外部/斜率、通道-#
觸發事件 (模組對模組)	任何通道-#
外部觸發輸入 (每個模組 1 個)	TTL 相容
外部觸發延遲	0 – 1000s，1 $\mu$ s 步進
外部觸發延遲	1-sample
外部觸發 - 端子內	螺絲端子 ( $\geq$ 20 gage 纜線)
量測輸入端子	螺絲端子 ( $\geq$ 20 gage 纜線)
頻域或時域抗混疊濾波器	有
時戳量測	有 (Acoustic Start)
每通道的擷取記憶體	16M 至 48M 個樣本
記錄多筆數位資料 (揮發性記憶體)	有
自動將檔案複製到隨身碟	有

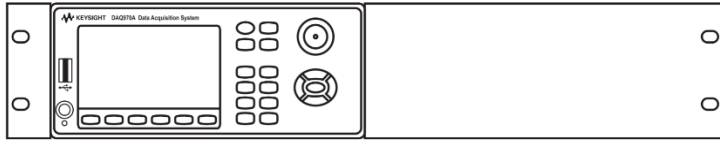
1. 針對 6MHz 的頻外輸入，和  $< 10$ dB 的振幅 (低於範圍最大值)，DAQM909 受到別名保護。
2. 平衡差動輸入，振幅 = 範圍最大值 -1dB (和  $< 12$ Vrms)，50kSa/s，頻率模式，20kHz 分析頻寬，直流耦合。

## DAQM909A (續)

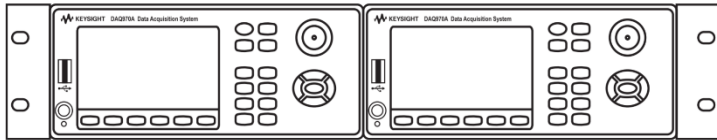
特性：典型值	
準確度 (直流) <sup>1</sup>	讀值的 0.017% + 範圍的 0.004% (ACAL)
THD (1 kHz) <sup>2</sup>	- 103 dB
SFDR (1 kHz) <sup>2</sup>	- 105 dB
THD (20 Hz - 20 kHz) <sup>2,3</sup>	- 83 dB
SFDR (20 Hz - 20 kHz) <sup>2</sup>	- 85 dB
特性：標稱值	
平坦度 (直流 - 20 kHz)	0.1 dB
輸入阻抗 (高或低至接地)	1 MΩ    400 pF
單端 (SE) 低至接地	150 Ω
耦合方式	交流、直流
類比數位轉換器 (每通道)	24-bit Delta-Sigma
取樣率	
時域	800 k/2 <sup>n</sup> n=0,1,2,... 9
頻域	100 k/2 <sup>n</sup> n=0,1,2,... 6
擷取頻寬	
時域 (-3 dB)	0.2*Fs 或 125 kHz 最大值
頻域 (-0.1 dB)	0.4*Fs 或 30 kHz 最大值
類比頻寬 (-3 dB)	125 kHz (量測值)
通道間增益匹配 (1 kHz)	0.003 dB
通道間相位匹配 (1 kHz) <sup>4</sup>	0.045°
通道間串擾 (1 kHz) <sup>4</sup>	-100 dB
共模輸入電壓	
範圍 (0.3、1、3 Vpk)	± 8 V
範圍 (18 Vpk 範圍)	± 18 V
共模拒斥	60 dB (直流 - 1 kHz, 差動輸入)
電壓過高保護	± 42 V

1. 交流準確度 = 直流準確度 + 平坦度
2. 平衡差動輸入，振幅 = 範圍最大值 -1dB (和 < 12Vrms) · 50kSa/s · 頻率模式，20kHz 分析頻寬，直流耦合。
3. THD 分析頻寬高達 20kHz。排除所有高於 20kHz 的諧波。THD 通常在 6.67kHz 時最差。
4. 同一模組內的效能。

## 機架安裝



用於將單一儀器或轉接器套件安裝於機架中（零件編號：DAQ190A）



如欲將兩個儀器並排安裝在機架中，請訂購固鎖套件（零件編號：DAQ194A）和邊條套件（零件編號：DAQ191A）



## 訂購資訊

### 主機

<b>DAQ970A</b>	資料擷取系統主機，具 USB 和 LAN 介面
<b>DAQ973A</b>	資料擷取系統主機，具 USB、LAN 和 GPIB 介面
<b>選項 Z54</b>	ANSI Z540 相符性校驗

### 模組

DAQM900A	20 通道固態多工器
DAQM901A	20 通道電樞多工器
DAQM902A	16 通道彈簧片多工器
DAQM903A	20 通道致動器/通用型切換器
DAQM904A	4 x 8 的 2 線式切換矩陣
DAQM905A	兩個 4 通道射頻多工器，50 Ω
DAQM907A	多功能模組
DAQM908A	40 通道單端多工器
DAQM909A	4 通道同步取樣數位轉換器

### 配件

11062A	Kelvin 線夾套件
34307A	10 個一組 J 型熱耦
34308A	5 個一組 10 kΩ 熱敏電阻器
34905-60001	10 條 SMB 至 BNC 轉接器纜線套件，50 Ω

詳細資訊，請上網查詢：[www.keysight.com](http://www.keysight.com)

有關是德科技電子量測產品、應用及服務的詳細資訊，可查詢我們的網站或來電洽詢。  
以下為是德科技聯絡窗口：[www.keysight.com/find/contactus](http://www.keysight.com/find/contactus)

