

Keysight Technologies

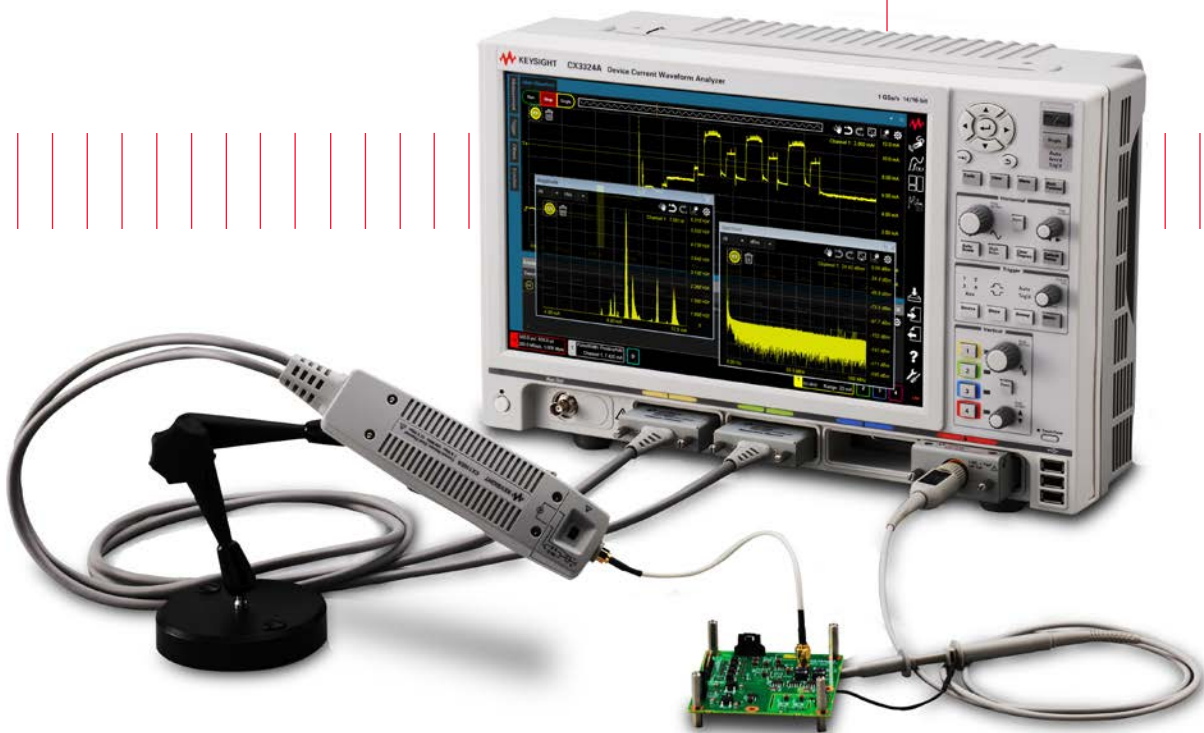
元件電流波形分析儀

CX3322A 2 通道

CX3324A 4 通道

產品規格書

全球首款能讓每位電子工程師準確查看過去無法觀測之寬頻低位準電流波形的分析儀。



Unlocking Measurement Insights

產品概述

進行低功率元件評估或除錯時，多數測試工程師均使用類似的儀器組合，包括：電源供應器、萬用電錶、示波器、頻譜分析儀、網路分析儀、函數產生器等。這些儀器主要以「電壓波形量測」為基礎來進行不同量測。然而，隨著降低功率的呼聲不斷升高，工程師執行電流波形量測的機會也越來越多，以便準確預估低位準電流及功率消耗。為了降低產品功耗，您必須確切知道電流消耗的時間、位置及準確的消耗量。

Keysight CX3300 系列元件電流波形分析儀可準確呈現過去無法量測或探測不到的寬頻低位準電流波形。這款主機具備 2 個或 4 個用以接收電流感測器信號的通道，並以最大 1 GSa/s 及 14 位元或 16 位元的寬動態範圍，將接收到的信號轉換成數位信號。

有三種不同類型的電流感測器可檢測 100 pA 到高達 10 A、最大頻寬 200 MHz 的不同動態電流位準。另有六種類型的可拆式感測器接頭可針對不同待測裝置（DUT）提供適當的連接，其中有兩種接頭可用於這三類電流感測器。

Keysight CX3300 配備 WGXA 14.1 吋 LCD 多點觸控螢幕，可顯示擷取到的波形。CX3300 系列也可使用連接至量測通道的被動式探棒轉接器來量測動態電壓波形，因此也可計算並顯示功耗波形。

您還可利用實用的分析功能，例如自動電源和電流特性分析、功率量測精靈、FFT 分析儀與統計分析功能等，來加速分析量測資料，完全無需使用外部分析程式。

有了這款全新的多功能分析儀，您可準確量測過去無法量測或探測不到的寬頻低位準電流波形，以達成降低功率與電流消耗的重要目標。



更大的暫態電流量測需求

負責開發先進半導體或 ReRAM 和 PRAM 等永久性記憶體的研究人員，正努力觀察施加短電壓脈衝（小於 100 ns）時，新型材料的特性。由於暫態電流涵蓋從低於 nA 一直到超過 mA 的範圍，因此要清楚檢測完整的暫態電流特性並不容易。

更大的低功耗和低電流消耗需求

負責開發電池供電元件的工程師正承受比以往更大的壓力，因為他們必須盡可能降低功率和電流消耗。隨著低功耗 IoT、M2M、穿戴式裝置等創新技術的風行，工程師的壓力變得更大，因而需進一步降低現有元件未使用到的功率。為此，工程師被迫要觀測元件的動態電流消耗情形。這一直都是相當困難的量測任務，要量測 IoT 產品使用的低功耗元件尤其不容易。

導致寬頻低位準電流波形量測如此困難的因素有哪些？

1. 動態範圍有限

舉例而言，大多數電池供電元件都有「休眠狀態」或「待機狀態」等低功率狀態。在這些狀態下，元件所消耗的電流會降到最低，例如 1 μ A，而「運作狀態」所消耗的電流通常都超過 10 mA。要在單次量測中涵蓋如此寬的電流動態範圍有一定的困難度。

2. 量測雜訊大

鉤鉗式電流探棒已廣為業界採用，但如雜訊底線過大，它們便無法量測低於 1 mA 的低位準電流。此時可使用分流電阻器和示波器來進行低位準電流量測，但由於雜訊底線和電阻器兩端壓降的關係，最小可量測電流會有所限制。

3. 頻寬有限

高解析度和較寬的頻寬通常無法兼顧，如需以高解析度進行低位準電流波形量測，則需犧牲頻寬；如需進行寬頻量測，解析度將因而降低。萬用電錶或電流錶常用於高解析度量測，但由於寬頻較低，並不適用於寬頻電流量測。如果您是使用以標準零件而非專用零件建構的客製化量測儀器，想要量測多個頻寬相同的範圍也非常困難。

4. 需要多部儀器

萬用電錶常用來量測平均的「休眠狀態」電流，而「運作狀態」電流則可使用示波器來擷取。最後您須利用這些結果手動預估總功率和電流消耗，但因這些資料並不可靠，您還需花費可觀的時間進行驗證。

如圖 2 所示，工程師和研究人員需要一套配備單一儀器的寬頻低位準電流波形量測解決方案，來滿足所有重要的量測需求。

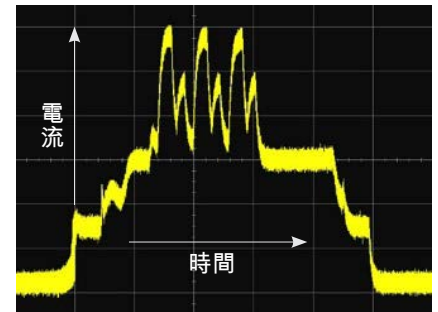


圖 1：電流波形量測：動態範圍有限、量測雜訊大且頻寬有限。

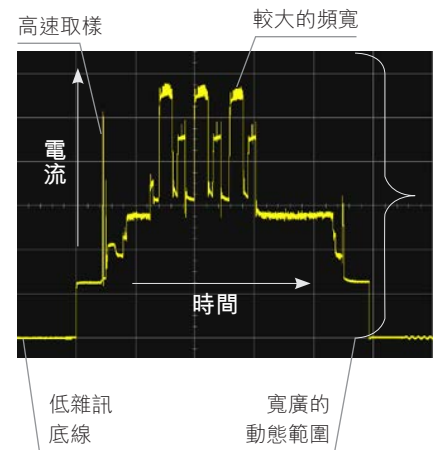


圖 2：實現寬頻低位準電流波形量測的關鍵要素。

是德科技全新的元件電流波形分析儀可準確地呈現過去無法量測的低位準電流波形

利用 14 位元和 16 位元寬動態範圍，您只需執行單次量測，便可查看包括休眠和運作狀態在內的電流波形。

寬動態範圍是電流量測的必要條件。對於支援休眠與運作狀態的低功率元件應用而言，這點尤為重要。Keysight CX3300 的專用電流感測器，讓您能在單次量測中實現高達 5 倍頻的動態範圍量測，同時還可輕易量測功率和電流分佈。

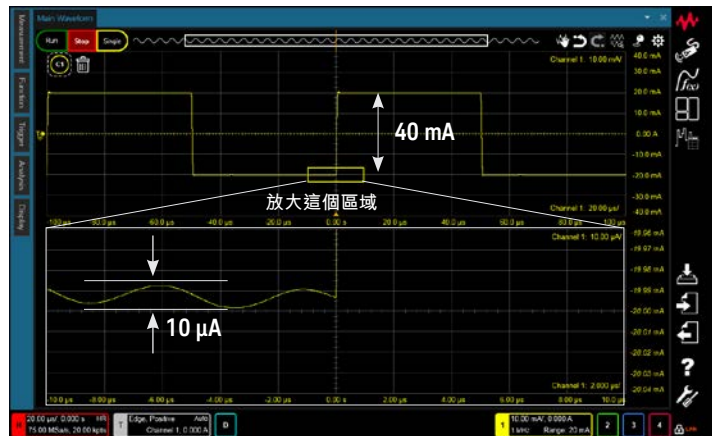


圖 3：寬動態範圍量測範例：同時進行 40 mA 和 10 μA 電流波形量測。

您可使用低雜訊電流感測技術，量測最低 100 pA 的低位準電流波形。

高頻雜訊抑制感測技術則可讓您從 100 pA 開始量測電流波形。Keysight CX3300 卓越的低雜訊功能可協助您利用現有儀器，獲得過去無法獲致的成果。



圖 4：超低電流量測範例：200 pA 峰對峰值電流波形。

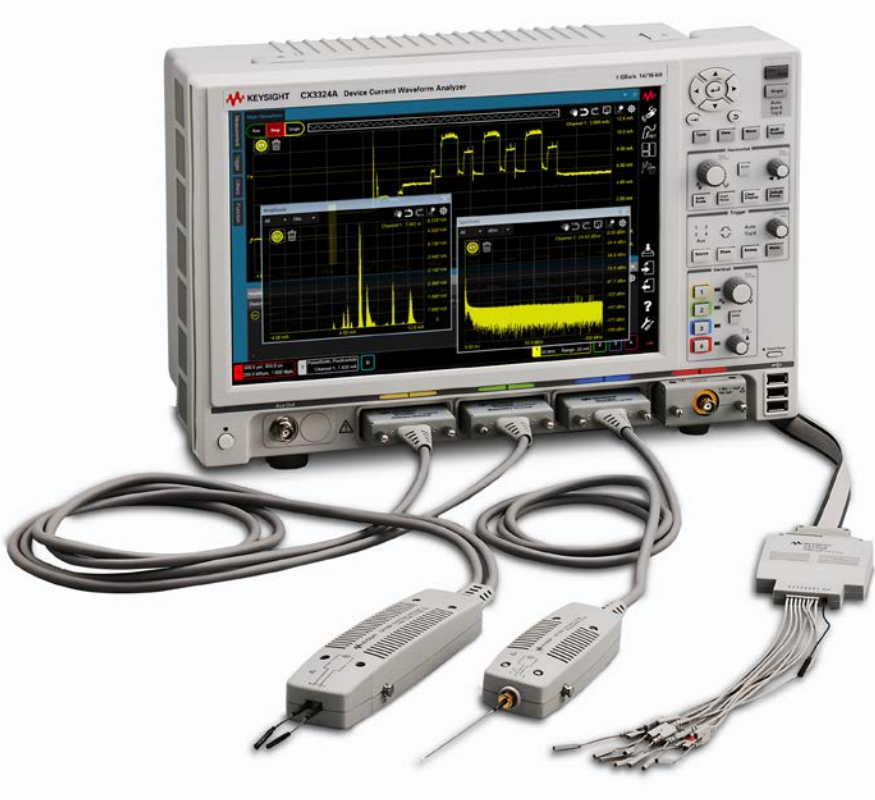


圖 5：Keysight CX3300 的專用電流感測器可大幅抑制高頻電流雜訊，但不會損及低負載電流感測功能。此雙通道感測器採用同步雙範圍檢視技術，可實現 5-decade 的動態範圍。

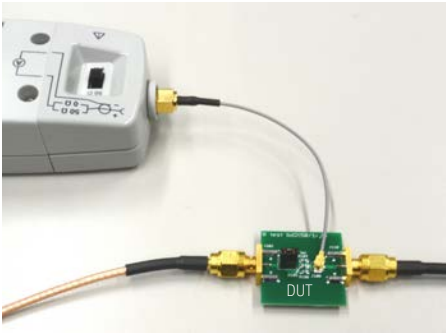


圖 6a：SMA 纜線



圖 6b：測試導線

圖 6a 和圖 6b：各種不同的感測器接頭轉接器，可為 DUT 提供最佳的連接介面。



圖 7：Keysight CX3300 系列也可使用被動式探棒來量測並且檢視電壓波形，方便您查看動態功率波形及電流波形。

您再也不會忽略暫態電流，同時還可利用 1 GSa/s 取樣率和高達 200 MHz 的頻寬來提昇除錯效率。

您可能因為量測頻寬較窄或取樣率小，而未察覺劇烈起伏的電流脈衝。Keysight CX3300 的高頻量測功能可擷取前所未見的快速暫態電流波形，並且在顯示器上清楚呈現這些波形。如此不僅可提昇除錯效率，還可根據所測得的峰值電流來選擇合適的元件。

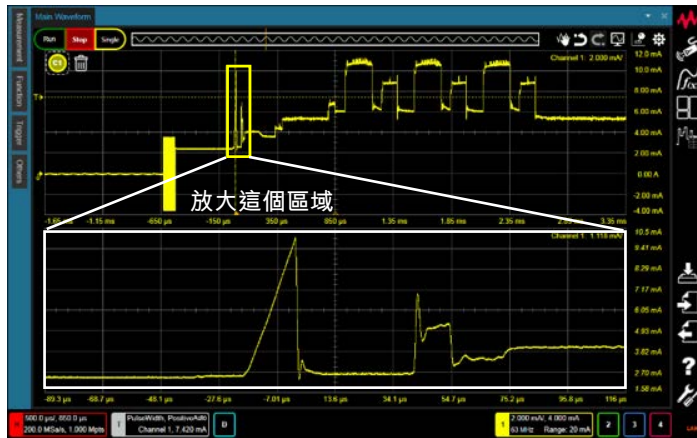


圖 8: 您可擷取快速暫態電流波形，並且在顯示器上顯現這些波形。



圖 9: 您可輕易地量測脈衝寬度比 100 ns 更短的暫態電流，這對於評估並分析諸如 PRAM、ReRAM、MRAM 等雙端元件會有幫助。

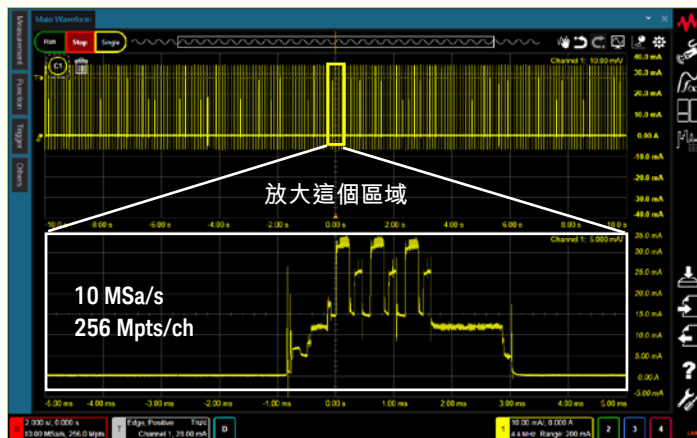


圖 10: 高達 256 Mpts/ch 的記憶體深度以及快速的擷取率，讓您能擷取長期特性，例如非預期的電流峰值。您可使用「隨處 (Anywhere)」縮放功能（下面有說明），清楚查看受測波形上任何想要觀察的區域。

所有主機均提供 14 位元或 16 位元高解析度

只要按下「高解析度 (High Reso)」按鈕，便可以將解析度從 14 位元（高速模式）改成 16 位元（高解析度模式），並在更低頻率下頻率更低的雜訊底線清楚觀察波形。



圖 11：可設定 16 位元解析度的高解析度按鈕。

除了直覺的量測操作介面外，您還可利用單一桌上型儀器快速進行各種分析。

Keysight CX3300 強大的分析功能讓您能透過相同儀器分析電流波形量測結果。這些分析可用於電流、電壓和功率波形量測，讓您能深入瞭解 DUT 動態。

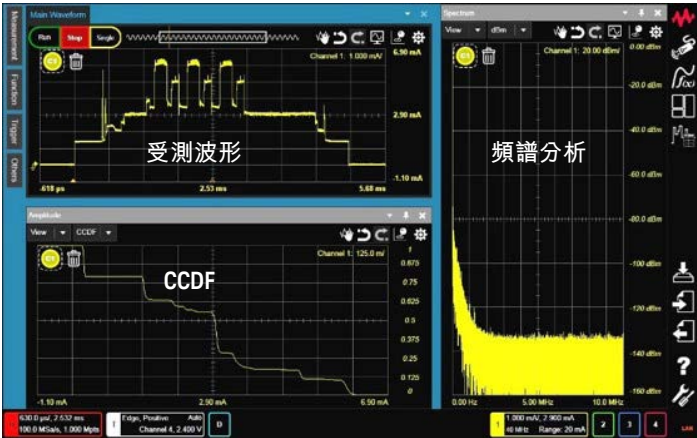


圖 12：所有主機都具有頻譜分析和統計分析等分析功能。

雙通道電流感測器具有 100 dB 的動態範圍，可用來查看低功率裝置的運作狀況

Keysight CX1102A 雙通道電流感測器可同時量測兩種不同量測範圍。舉例而言，您可將主要通道的電流範圍設為 200 mA，次要通道的範圍設為 2 mA（主要通道的電流範圍是次要通道的 50 或 100 倍）。對於在休眠 / 待機與運作這兩種狀態下定期運作的低功率應用，此電流感測器是非常實用的工具。

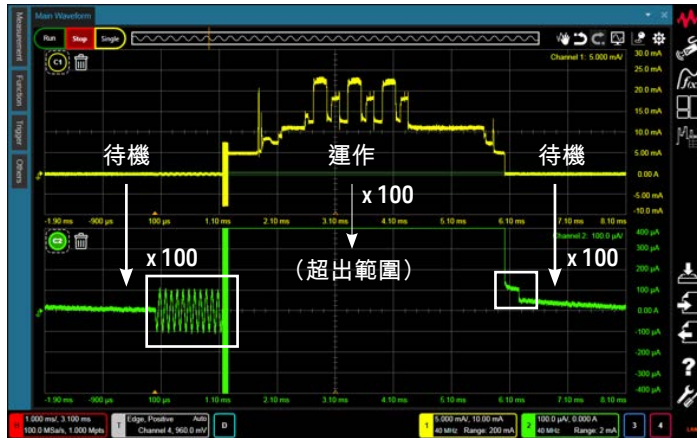


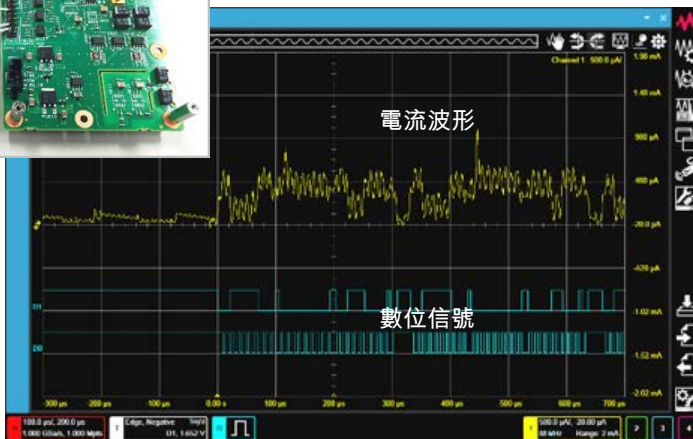
圖 13：使用 Keysight CX1102A 雙通道電流感測器進行寬動態範圍量測。

高輸入阻抗數位通道可將探棒的負載電流降到最低（CX3324A 選項）。

如需透過數位觸發來量測與數位信號（例如控制器 I/O 或多達 8 通道的資料匯流排）同步的電流時，Keysight CX1152A 數位通道是非常實用的選項。不同於傳統的數位探棒，CX1152A 的每根探棒都具有 10 MΩ 的大輸入電阻，方便您將負載電流降到最低，以執行準確的低功率量測。



(14a)



(14b)

圖 14a 和圖 14b：使用 Keysight CX1152A 數位通道執行電流波形量測與連接的範例。

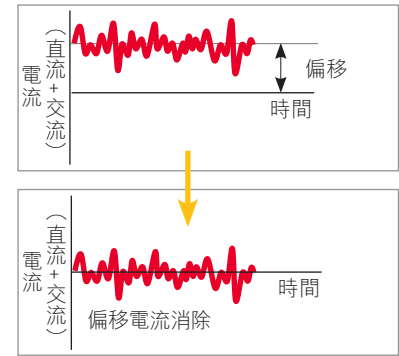


圖 15：Keysight CX1103A 低側電流感測器採用可調整偏移的超寬頻跨阻抗技術，可去除大直流電流偏移，並且僅擷取所需的動態電流。這項功能對於在較大直流電流上量測低位準動態感測器電流信號相當有用。

您還可自訂軟體功能以便量測並分析寬頻低位準電流波形

易用的“anywhere”放大功能可讓您隨時放大波形的任何部分

您只需在前面板上簡單操作幾個步驟或按一下波形視窗的小圖示，便能立即啟用放大鏡功能，以放大任何想要觀察的區域，包括主波形之外的垂直刻度與水平刻度上的任何位置。因此，您可充份利用 Keysight CX3300 的 14 位元和 16 位元高解析度。

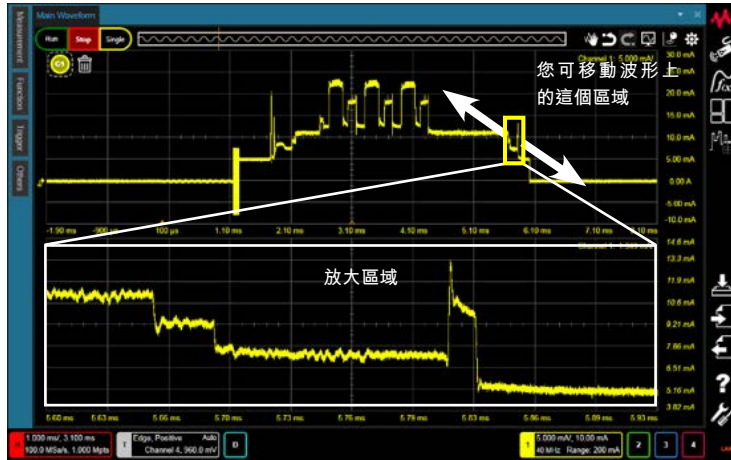


圖 16：“Anywhere”放大功能的作用類似於波形上的放大鏡。

Keysight CX3300 會告知您各通道所量測的頻寬大小。

量測寬廣的動態電流範圍時，您須考慮主機、感測器、濾波器和擷取率對量測頻寬的影響。要手動計算量測頻寬並不容易，Keysight CX3300 系列可自動計算這些參數，並指出每個通道的即時有效量測頻寬。因此使用 CX3300 系列時，您無需顧慮量測頻寬。

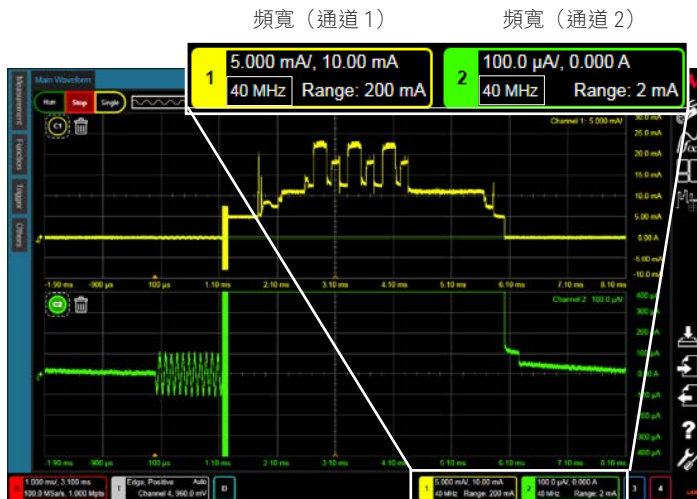
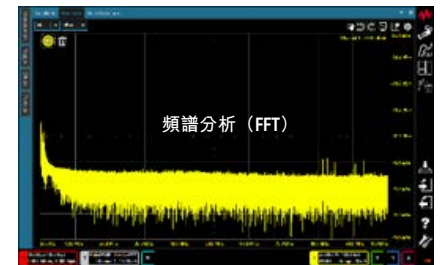


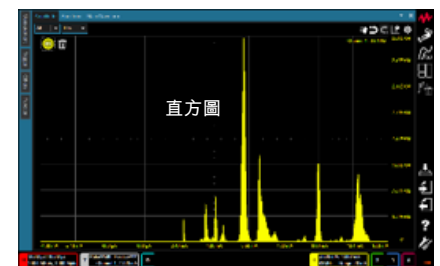
圖 17：迷你對話框會持續顯示有效量測頻寬。



圖 18：易用的放大鍵支援水平與垂直放大。



(19a)

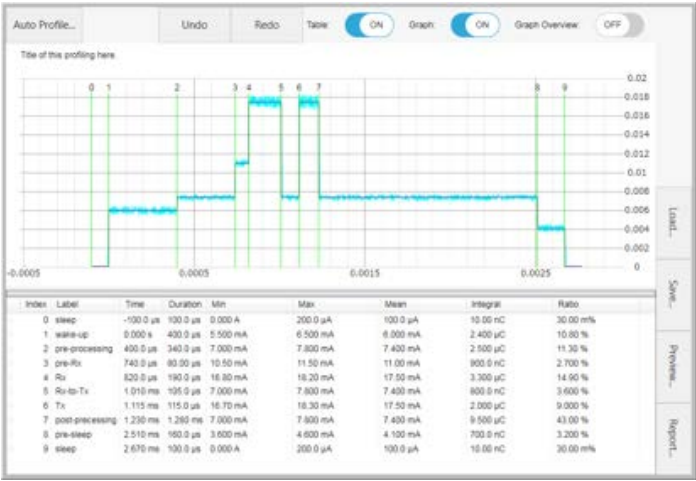


(19b)

圖 19a 和圖 19b：對待測裝置除錯時，分析功能很重要。Keysight CX3300 系列具備重要分析工具，可協助您提昇開發效率。

自動電源和電流特性分析功能讓您無需耗時地進行電源與電流特性分析。

透過電源或電流特性分析，您可清楚洞察某一事件或狀態的電流消耗量，但過程很耗時。這項特性分析功能可自動在時間刻度畫一條垂直線，並立即計算鄰近表格中各區段的主要參數，例如：平均電流、最大 / 最小電流、累積電荷等。您也可根據測得的特性手動調整區段。



(20a)

Index	Label	Time	Duration	Min	Max	Mean	Integral	Ratio
0	sleep	-100.0 μ s	100.0 μ s	0.000 A	200.0 μ A	100.0 μ A	10.00 nC	30.00 m%
1	wake-up	0.000 s	400.0 μ s	5.500 mA	6.500 mA	6.000 mA	2.400 μ C	10.80 %
2	pre-processing	400.0 μ s	340.0 μ s	7.000 mA	7.800 mA	7.400 mA	2.500 μ C	11.30 %
3	pre-Rx	740.0 μ s	80.00 μ s	10.50 mA	11.50 mA	11.00 mA	900.0 nC	2.700 %
4	Rx	820.0 μ s	190.0 μ s	16.80 mA	18.20 mA	17.50 mA	3.300 μ C	14.90 %
5	Rx-to-Tx	1.010 ms	105.0 μ s	7.000 mA	7.800 mA	7.400 mA	800.0 nC	3.600 %
6	Tx	1.115 ms	115.0 μ s	16.70 mA	18.30 mA	17.50 mA	2.000 μ C	9.000 %
7	post-processing	1.230 ms	1.280 ms	7.000 mA	7.800 mA	7.400 mA	9.500 μ C	43.00 %
8	pre-sleep	2.510 ms	160.0 μ s	3.600 mA	4.600 mA	4.100 mA	700.0 nC	3.200 %
9	sleep	2.670 ms	100.0 μ s	0.000 A	200.0 μ A	100.0 μ A	10.00 nC	30.00 m%

(20b)

圖 20a 和圖 20b：自動電源和電流特性分析（20a）和報告表格（20b）。

請於量測前先執行使用者校驗，以便充分利用 CX3300 的出色效能。

執行低位準電流量測時，請務必在量測前將電流設定為“zero current”。Keysight CX3300 系列主機具備易用的校驗功能，可對主機及相連的電流感測器進行校驗。您也可使用被動式探棒進行校驗，以實現更準確的動態電源量測。

Keysight CX3300 系列配備可升級的主機，您可先以可負擔的價格購買主機，等將來量測需求增加時再進行升級。

CX3300 主機提供以下選項，您可根據預算及應用需求，選擇最合適的規格。

- 雙通道機型（CX3322A）和四通道機型（CX3324A）1
- 三個最大頻寬選項：50 MHz、100 MHz 和 200 MHz
- 每個通道有三個記憶體深度選項：16 Mpts、64 Mpts 和 256 Mpts

這些升級授權產品可讓您輕易、快速地增強先前購買之主機的頻寬和記憶體深度。詳情請見《Keysight CX3300 系列配置指南》。

1. 通道數不可升級。



圖 21：藉由連接感測器與探棒轉接器，您可在校驗過程中使用輔助輸出埠對每個通道進行校驗。每一台主機均隨附連接線，方便您立即開始進行使用者校驗。

Keysight CX3300 系列標準功能和主要配件

此主機可同時執行寬頻和低雜訊電流量測

CX3300 系列可同時兼顧寬頻和低雜訊電流量測，並可在 14.1 吋螢幕上清楚顯示低位準電流波形。透過您熟悉的先進圖形操作介面，加上簡單易用的觸控螢幕，您第一次使用時便可立即上手並獲得可用於分析的準確資料。CX3300 系列另亦提供通用介面連接能力，以滿足客戶各種不同的需求。

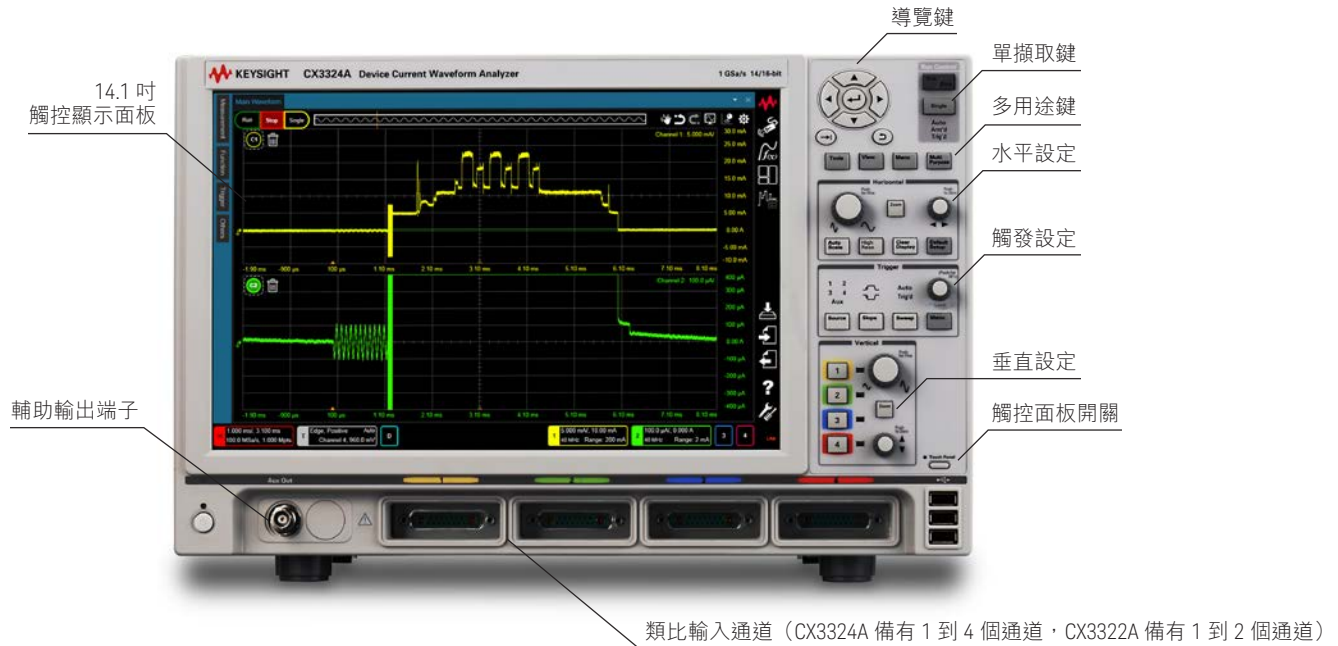


圖 22：CX3324A 正面、背面及側面圖。

專用的電流感測器和配件，可滿足您的應用之不同量測需求

想要滿足不同應用的要求，但又不能犧牲寬頻和低雜訊效能，是相當具有挑戰性的任務。Keysight CX3300 系列提供寬頻低位準電流波形量測的專用配件，可滿足形形色色的應用需求。

CX1101A 涵蓋 40 nA 到 10 A 的寬廣量測範圍，可在高達 ± 40 V 的共模電壓下操作；CX1102A 可在單次量測中實現等同 100 dB (5-decade) 的動態範圍，可讓您同時量測休眠 / 待機和運作等狀態的電流波形。CX1103A 可用於俗稱的低側電流感測，具有該系列中最小的可量測電流 (20 MHz 頻寬下 150 pA) 及該系列中最大的頻寬 (感測器本身為 200 MHz)。

藉由使用被動式探棒轉接器 (CX1151A) 和多達 8 個通道的數位通道 (CX1152A)，CX3300 系列還可提供電壓量測功能。欲尋找適合您的應用的配件，請查看《Keysight CX3300 系列選購指南》。



圖 23：Keysight CX1101A 單通道電流感測器 (隨附 CX1203A)。



圖 24：Keysight CX1102A 雙通道電流感測器 (隨附 CX1203A)。



圖 25：Keysight CX1103A 低側電流感測器。



圖 26：Keysight CX1103A 低側電流感測器。



圖 27：Keysight CX1152A 10 MΩ 輸入數位通道。



圖 28：小串聯電阻。

Keysight CX1101A 和 CX1102A 電流感測器具有寬動態範圍量測功能，而且最小等效串聯電阻可降到 410 mΩ (典型值)，以支援寬廣的量測範圍。因此，您無需擔心內部電阻兩端的大壓降 (負載電壓) (參見圖 28)。

您可以從這 6 個感測器接頭轉接器中，找到最適合您的 DUT 的連接介面。這些感測器接頭轉接器可輕易且安全地連接到電流感測器，不用時也可輕鬆拔除（僅適用於 CX1101A 和 CX1102A，不適用於 CX1103A）。SMA 型轉接器可用於寬頻量測，而雙絞線和測試導線轉接器則適用於不一定需要寬頻的快速電流波形量測。



圖 29：Keysight CX120XA 感測器接頭轉接器。



圖 32：Keysight CX1206A 和 CX1101A。評估低功率元件時，您偶爾仍需量測高於 1 A 的電流。CX1206A 感測器接頭隨附擴充器，讓 CX1101A 電流感測器能夠基於 ESL（有效串聯電感）縮減分流電阻器技術，量測從 3 mA 到 10 A 的電流波形。

您可毫不費力地將感測器接頭連接到電流感測器，而且只要牢牢地透過螺絲將轉接器鎖上主機，便可將感測器接到主機通道。這些連接全都可熱插拔。

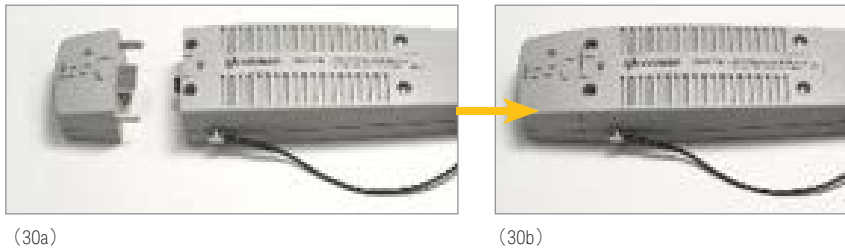


圖 30a 和圖 30b：將感測器接頭連接到電流感測器。

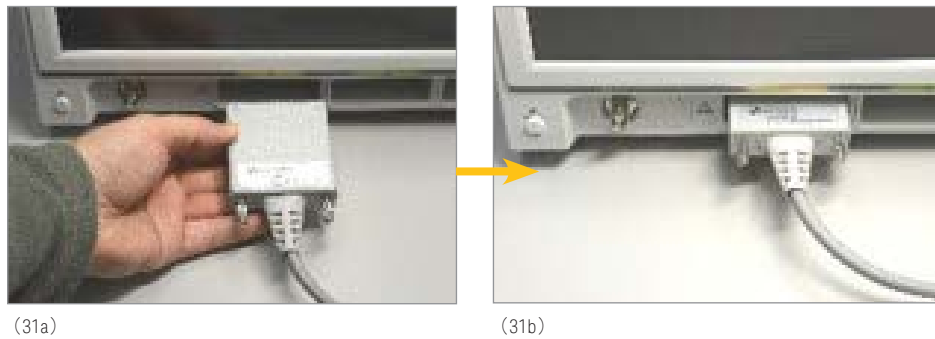


圖 31a 和圖 31b：將感測器連接到主機通道。

Keysight CX3300 系列為您提供完整的量測環境，讓您能清楚查看寬頻、低位準、過去無法量測或探測不到的電流波形。

最新的電池供電或能量採集裝置必須進一步降低功率 / 電流消耗量。如欲持續以量化方式降低功耗，您必須能夠檢視過去無法量測或探測不到的寬頻低位準電流波形。推出 CX3300 系列後，是德科技可提供業界最齊備的低功率元件量測解決方案，包含靜態、動態和電壓、電流等所有量測。

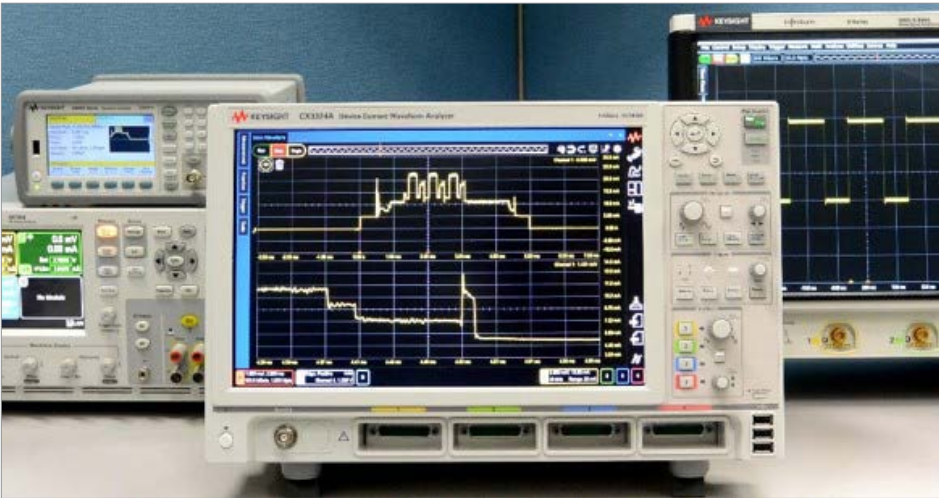


圖 33：Keysight CX3300 系列可為您的工作台增添另一個強而有力的儀器。

表 1：Keysight CX3300 系列主機重要特性

型號	輸入通道數	類比頻寬選項	最大取樣率	動態範圍（ADC 位元）	記憶體深度選項	數位通道	使用者自行安裝的升級選項
CX3322A	2	50 MHz, 100 MHz, 200 MHz	1 GSa/s	14 位元（高速模式）和 16 位元（高解析度模式）	16 Mpts, 64 Mpts, 256 Mpts	無	頻寬，記憶體深度
CX3324A	4	50 MHz, 100 MHz, 200 MHz	1 GSa/s	14 位元（高速模式）和 16 位元（高解析度模式）	16 Mpts, 64 Mpts, 256 Mpts	有	頻寬，記憶體深度

表 2：電流感測器重要特性

型號	說明	20 MHz NBW 時的 RMS 雜訊	最大可量測電流	直流量測準確度（包含主機） ¹	最大頻寬（僅感測器）
CX1101A	電流感測器，單通道	40 nA	10 A ²	±(0.6 % + 0.3 %)	100 MHz
CX1102A ³	電流感測器，雙通道	40 nA	1 A	±(0.6 % + 0.3 %)	100 MHz
CX1103A	電流感測器，低側	150 pA	20 mA	±(0.6 % + 0.3 %)	200 MHz

1. 執行使用者校驗 24 小時後的數據。量測範圍為 20 mA。
2. 配備 CX1206A 感測器接頭。
3. Keysight CX1102A 佔用主機的 2 個輸入通道。

電流感測器量測範圍

表 3：Keysight CX1101A 電流感測器，單通道，± 40 V，100 MHz，40 nA - 1 A

通道		最大頻寬 (- 3 dB)	輸入電阻 (典型值)	最大共模電壓
範圍	RMS 雜訊 ¹			
10 A	10 mA	3 MHz ²	15 m Ω	± 40 V
1 A	2 mA	100 MHz	410 m Ω	
200 mA	0.2 mA			
20 mA	20 μA			
2 mA	3 μA			
200 μA	400 nA	25 kHz	50 Ω	
20 μA	40 nA			

表 4：Keysight CX1102A 電流感測器，雙通道，± 12 V，100 MHz，40 nA - 1 A

主要通道		次要通道		最大頻寬 (- 3 dB)	輸入電阻 (典型值)	最大共模電壓
範圍	RMS 雜訊 ¹	範圍	RMS 雜訊 ¹			
1 A	2 mA	20 mA	20 uA	100 MHz	410 mΩ	±12 V
200 mA	0.2 mA	2 mA	3 uA			
20 mA	20 uA	200 uA	500 nA	500 kHz	50 Ω	
2 mA	2 uA	20 uA	200 nA			
20 mA ³	8 uA ³	200 uA ³	400 nA ³	90 kHz ³	50 Ω ³	
2 mA ³	1 uA ³	20 uA ³	40 nA ³	25 kHz ³		

表 5：CX1103A 電流感測器，低側，200 MHz，100 pA - 20 mA

通道		最大頻寬 (- 3 dB)	最大偏移電流	輸入電阻 (典型值)	最大共模電壓
範圍	RMS 雜訊 ¹				
20 mA	5 uA	200 MHz	± 20 mA	50 Ω (開啟 50 Ω 輸入)	±1 V (開啟 50 Ω 輸入)
2 mA	1.5 uA	75 MHz			
200 uA	150 nA	9 MHz	± 200 uA	4 Ω (關閉 50 Ω 輸入)	±0.5 V (關閉 50 Ω 輸入)
20 uA	25 nA	2.5 MHz			
2 uA	1.5 nA	250 kHz	± 20 uA		
200 nA	150 pA	100 kHz			

- 雜訊量測頻寬 = 20 MHz。
- 在 - 4 dB 時。
- 開啟內建的低通濾波器模式。

表 6：Keysight CX3300 系列訂購資訊

產品類別	型號	說明
主機型號	CX3322A	元件電流波形分析儀，1 GSa/s，14/16 位元，2 個通道
	CX3322A-B05	頻寬 - 50 MHz
	CX3322A-B10	頻寬 - 100 MHz
	CX3322A-B20	頻寬 - 200 MHz
	CX3322A-016	記憶體 - 每通道 16 Mpts
	CX3322A-064	記憶體 - 64 Mpts/ch
	CX3322A-256	記憶體 - 256 Mpts/ch
	CX3300A-KBD	迷你鍵盤和光學滑鼠
	CX3322A-A6J	ANZI Z540-1-1994 校驗
	CX3322A-UK6	包含測試資料的商業校驗證書
	CX3324A	元件電流波形分析儀，1 GSa/s，14/16 位元，4 個通道
	CX3324A-B05	頻寬 - 50 MHz
	CX3324A-B10	頻寬 - 100 MHz
	CX3324A-B20	頻寬 - 200 MHz
	CX3324A-016	記憶體 - 16 Mpts/ch
	CX3324A-064	記憶體 - 64 Mpts/ch
	CX3324A-256	記憶體 - 256 Mpts/ch
	CX3300A-KBD	迷你鍵盤和光學滑鼠
	CX3324A-A6J	ANZI Z540-1-1994 校驗
	CX3324A-UK6	包含測試資料的商業校驗證書
感測器型號	CX1101A	電流感測器，單通道，± 40 V，100 MHz，40 nA - 1 A
	CX1101A-A6J	ANZI Z540-1-1994 校驗
	CX1101A-UK6	包含測試資料的商業校驗證書
	CX1102A	電流感測器，雙通道，± 12 V，100 MHz，40 nA - 1 A
	CX1102A-A6J	ANZI Z540-1-1994 校驗
	CX1102A-UK6	包含測試資料的商業校驗證書
	CX1103A	電流感測器，低側，200 MHz，100 pA - 20 mA
	CX1103A-A6J	ANZI Z540-1-1994 校驗
	CX1103A-UK6	包含測試資料的商業校驗證書

表 6：CX3300 系列訂購資訊

產品類別	型號	說明（初步）
轉接器 ¹	CX1151A	被動式探棒轉接器
	CX1151A-A6J	ANZI Z540-1-1994 校驗
	CX1151A-UK6	包含測試資料的商業校驗證書
數位通道	CX1152A	數位通道，10 M Ω 輸入， ± 25 V，8 個通道
感測器配件	CX1201A	感測器接頭，同軸直通
	CX1202A	感測器接頭，同軸直通和 V 監視器
	CX1203A ²	感測器接頭，同軸端子
	CX1204A	感測器接頭，雙絞線轉接器
	CX1205A	感測器接頭，測試導線轉接器
	CX1206A	感測器接頭，高電流轉接器和擴充器，10 A
升級產品	CX1601U	將 CX3322A 的頻寬從 50 MHz 升級為 100 MHz
	CX1602U	將 CX3322A 的頻寬從 50 MHz 升級為 200 MHz
	CX1603U	將 CX3322A 的頻寬從 100 MHz 升級為 200 MHz
	CX1611U	將 CX3324A 的頻寬從 50 MHz 升級為 100 MHz
	CX1612U	將 CX3324A 的頻寬從 50 MHz 升級為 200 MHz
	CX1613U	將 CX3324A 的頻寬從 100 MHz 升級為 200 MHz
	CX1651U	將 CX3322A 的記憶體從 16 Mpts 升級為 64 Mpts
	CX1652U	將 CX3322A 的記憶體從 16 Mpts 升級為 256 Mpts
	CX1653U	將 CX3322A 的記憶體從 64 Mpts 升級為 256 Mpts
	CX1661U	將 CX3324A 的記憶體從 16 Mpts 升級為 64 Mpts
	CX1662U	將 CX3324A 的記憶體從 16 Mpts 升級為 256 Mpts
	CX1663U	將 CX3324A 的記憶體從 64 Mpts 升級為 256 Mpts
其他配件	CX1903A	適用於 CX3300 系列的機架安裝套件
	CX1905A ³	適用於 3D 探棒定位器的連接配件

1. 建議使用的被動式探棒：Keysight N2843A。

2. Keysight CX1203A 為 CX1101A 和 CX1102A 隨附的配件。

3. 建議使用的 3D 定位器：Keysight N2787A。

Keysight CX3300 系列效能特性

** 代表保證規格，其餘均為補充特性。所有規格在儀器經過 30 分鐘暖機，在 23 ± 5 °C 溫度範圍內有效。

關於量測準確度

在 80 MHz 至 2 GHz 頻率範圍內，當射頻電磁場強度大於 3 V/m；或在 2 GHz 至 2.7 GHz 頻率範圍內，射頻電磁場強度大於 1 V/m 時，量測準確度可能受射頻電磁場所影響。影響程度取決於儀器的擺放位置與屏蔽方式。

表 7：Keysight CX3300 系列主機特性概述

類比頻寬			50 MHz（選項 B05）、100MHz（選項 B10）、200 MHz（選項 B20）
類比通道數	CX3322A		2
	CX3324A		4
數位通道數	CX3322A		N/A
	CX3324A		CX1152A 為 8 個
垂直解析度			14 位元（高速模式）和 16 位元（高解析度模式）
最高取樣率			1 GHz，全通道
每通道的記憶體深度			16 Mpts（選項 016）、64 Mpts（選項 064）、256 Mpts（選項 256）

表 8：垂直系統 - 類比通道 ¹

類比頻寬（-3 db）	14 位元解析度	50 MHz	100 MHz	200 MHz
	16 位元解析度	14 MHz	14 MHz	14 MHz
輸入耦合		直流		
輸入阻抗 **		50 Ω: ±3.5%		
輸入範圍		±0.65 V 標稱值，±2 V 峰值		
垂直硬體解析度		14 位元或 16 位元		
直流量測準確度 **		±（讀值的 0.7% + 量測範圍的 0.7%） ²		
通道間的隔離度		待補充資料		
RMS 雜訊（± 0.5 V 固定，全頻寬）	14 位元解析度	120 µVrms	170 µVrms	250 µVrms
	16 位元解析度	46 µVrms	46 µVrms	46 µVrms

1. 類比通道僅限用於 CX1100 系列感測器和 CX1151A 轉接器，不得用於其他用途。
2. 需執行 ADC 偏移使用者校驗。

表 9：水平系統

主要時基範圍	1 ns/div 至 20 s/div
解析度	1 ns
模式	主要
參考位置	左、中、右
時間刻度準確度	10 ppm
通道時差校正	範圍 = -100 ns 至 +100 ns

表 10：擷取 - 類比通道

最大即時取樣率 ¹	14 位元解析度	每通道 1 GSa/s
	16 位元解析度	每通道 75 MSa/s
標準記憶體深度		每通道 16 Mpts
記憶體深度選項		選項 016：每通道 16 Mpts
		選項 064：每通道 64 Mpts
		選項 256：每通道 256 Mpts
取樣模式		即時平均（正常值）
		即時丟棄
		即時峰值檢測
濾波器		Sin (x) / x 內插值
		平均模式
		1 MHz、2 MHz、5 MHz、10 MHz、20 MHz、50MHz （選項 B10，B20），100 MHz（選項 B20） ²

1. 可按下“High Reso”鈕切換使用 14 位元和 16 位元解析度。所有通道均設為相同的解析度。
2. 可使用數學函數分析每個通道的濾波器特性。

表 11：擷取 - 數位通道 - 僅限 CX3324A

最大即時取樣率	500 MSa/s
每通道的最大記憶體深度 ¹	128 Mpts
最窄突波偵測能力	7 ns

1. 記憶體深度視類比通道而定。

表 12：觸發器

信號源	CX3322A	通道 1、2，輔助通道和電源線通道
	CX3324A	通道 1、2、3、4，輔助通道，電源線通道和數位通道
靈敏度		類比通道：感測器範圍的 5% 數位通道：參見 CX1152A 特性
		外部觸發輸入：直流至 100 MHz（最小輸入：300 mVpp）
觸發位準範圍		類比通道：± 感測器範圍 ¹ 數位通道：參見 CX1152A
		外部觸發輸入：±8 V（1 MΩ）
觸發耦合	類比通道	直流：高頻斥拒（50 kHz 低通濾波器）
	外部觸發輸入	直流或交流：(10 Hz) 低頻斥拒（透過 50 kHz 的高通濾波器）、 高頻斥拒（透過 50 kHz 的低通濾波器）
掃描模式		自動、觸發、單次
觸發延滯範圍		100 ns 至 10 s
觸發動作		當觸發條件發生時，可以指定要採取的動作及動作的頻率。

1. 類比通道的觸發位準範圍與連接到主機之感測器範圍相同。± 感測器範圍 = 預設設定時的 ± 4 div。

表 13：觸發模式

信號緣（類比和數位）	上升信號緣、下降信號緣、任一信號緣
信號緣跳變（類比）	上升信號緣 > 時間，上升信號緣 < 時間，下降信號緣 > 時間，下降信號緣 < 時間
突波（類比和數位）	正突波 > 時間，正突波 < 時間，正突波在範圍內，負突波 > 時間，負突波 < 時間， 負突波在範圍內
脈寬（類比和數位）	正脈衝寬度 > 時間，正脈衝寬度 > 逾時，正脈衝寬度 < 時間，負脈衝寬度 > 時間， 負脈衝寬度 > 逾時，負脈衝寬度 < 時間
最窄脈衝（類比）	正最窄脈衝、正最窄脈衝（時間限定）、負最窄脈衝、負最窄脈衝（時間限定）
逾時（類比和數位）	長時間高位準、長時間低位準、長時間某狀態不變
碼型 / 脈衝範圍（類比和數位）	碼型進入、碼型退出、現有碼型 > 時間、現有碼型 > 逾時、現有碼型 < 時間、 現有碼型在範圍內
狀態（類比和數位）	上升信號緣（AND）、上升信號緣（NAND）、下降信號緣（AND）、下降信號緣（NAND）、 任一信號緣（AND）、任一信號緣（NAND）
時窗模式（類比）	進入範圍、退出範圍、內部範圍 > 時間、內部範圍 > 逾時、內部範圍 < 時間、外部範圍 > 時間、 外部範圍 > 逾時、外部範圍 < 時間

表 14：量測和分析

		可在主區域或縮放區域進行。最多可同時執行 8 個量測。
波形量測	振幅	峰對峰值、最小值、最大值、平均值、直流 RMS、交流 RMS、振幅、最低、最高、過擊、預擊、上方、中間、下方
	時間	上升時間、下降時間、正脈衝寬度、負脈衝寬度、週期、頻率、信號週期、Tmin、Tmax
	混合	斜率、區域
		可在通道、記憶體或其他功能的任意組合上運作。具備多達 8 個獨立的函數。
數學函數	運算符號	加、減、乘、除、絕對值、平均值、延遲、倒數、放大、最大值、最小值、差動、積分、平方、平方根
		高通濾波器、低通濾波器、平滑濾波器
波形記憶體		可用於量測、數學運算和分析。具備多達 8 個獨立的記憶體。
標記		十字線、A-B、區域
統計分析		適用於波形和波形量測的平均值、最小值、最大值、標準差
振幅分析		直方圖（命中、PDF、CDF、CCDF）和窗口統計
頻譜分析		水平閘控的振幅和相位
工具程式	功率量測精靈	
	電源和電流特性分析	

表 15：視覺化

檢視	波形、直方圖、頻譜、統計、設定概覽、側邊欄
顯示樣式	單一、雙重、單一加放大（垂直、水平、兩者）
	持續顯示、色階顯示
	曲線圖：自動、點、線、面、分級、鑽石
波形註記	軸：自動、線性、日誌、反轉
	可以插入指定波形的顯示區域

表 16：儲存和載入

螢幕擷取畫面 ¹	JPG, BMP, PNG
觸發設定	HDF5
設定	HDF5（包含觸發設定在內的所有設定）
波形	HDF5（儲存和載入）和 CSV ¹
合成	HDF5（包含設定、波形、量測結果和分析結果）
報告	XPS（包含螢幕截圖、波形、量測結果和分析結果） ¹

1. 僅儲存。

表 17：電腦系統和周邊設備、I/O 埠

顯示器			WXGA 14.1 吋電容式多點觸控螢幕
解析度			應用軟體支援 1280 像素（水平）x 800 像素（垂直）顯示解析度
電腦系統與周邊設備	作業系統	Windows 7 嵌入式標準版	
	CPU	3 GHz Intel i5 四核處理器	
	PC 系統記憶體	8 GB RAM	
	硬碟	≥ 250 GB 抽取式 SSD（固態硬碟）	
	周邊設備	配備 USB 光學滑鼠和小型鍵盤。所有機型均支援 Windows 相容型且具有 USB 介面的輸入裝置。	
I/O 埠	LAN	LAN RJ-45 連接器、支援 10Base-T、100Base-T 和 1000Base-T。支援網路遠端控制。	
	USB ¹	總共 7 個埠：	
		前面板有 3 個 USB 2.0 埠	
		側面有 4 個 USB 埠（2 個 USB 3.0，2 個 USB 2.0）	
	外部顯示器	驅動程式支援兩個同步顯示埠	
		DisplayPort 和 VGA 視訊輸出埠	
	輔助輸出埠	± 7 V 最大值，± 200 mA 最大值；DC、脈衝、方波	
	時基參考輸出埠	10 MHz，8.33 dBm（1.65 Vpp），輸入 50 Ω	
	時基外部參考輸入	10 MHz，16 dBm（4 Vpp），最大輸入 50 Ω	
	LXI 相容性	LXI 1.4 核心，LXI HiSLIP，LXI IPv6	

1. 在 80 MHz 至 2 GHz 頻率範圍內，當射頻電磁場強度大於 3 V/m；或在 2 GHz 至 2.7 GHz 頻率範圍內，射頻電磁場強度大於 1 V/m 時，USB 通訊功能可能受射頻電磁場所影響。影響程度取決於儀器的擺放位置與屏蔽方式。

表 18：環境和一般特性

溫度	操作狀態	0 至 40 °C
	存放狀態	-20 至 60 °C
濕度	操作狀態	40 °C 時的最高相對濕度為 80%（非凝結）
	存放狀態	60 °C 時的最高相對濕度為 90%（非凝結）
海拔高度	操作狀態	最高 2000 公尺
	存放狀態	最高 4600 公尺
功率		100 V 至 240 V ± 10%，50 Hz / 60 Hz
	最大消耗功率	250 VA
重量	主機：11 公斤	
尺寸（底座收起時）	425.6 公釐（W），266.1 公釐（H），196.7 公釐（D）	
安規	IEC 61010-1	
電磁相容性標準	IEC 61326-1	

CX1100 系列電流感測器效能特性

** 代表保證規格，其他所有均為補充特性。所有規格在儀器經過 30 分鐘暖機，在 23 ± 5 °C 溫度範圍內有效。除非另行說明，所有特性均採用 14 位元擷取解析度來加以定義。

關於量測準確度

在 80 MHz 至 2 GHz 頻率範圍內，當射頻電磁場強度大於 3 V/m；或在 2 GHz 至 2.7 GHz 頻率範圍內，射頻電磁場強度大於 1 V/m 時，量測準確度可能受射頻電磁場所影響。影響程度取決於儀器的擺放位置與屏蔽方式。

表 19：CX1101A 特性概述

電流量測 ¹	範圍	R _{IN} ²	雜訊 (rms) ³	最大頻寬 (-3 dB) ⁴
	10 A	15 mΩ (典型值)	10 mA	3 MHz ⁵
	1 A		2 mA	100 MHz
	200 mA	410 mΩ (典型值)	0.2 mA	100 MHz
	20 mA	550 mΩ (最大值)	20 μA	100 MHz
	2 mA		3 μA	100 MHz
	200 μA	50 Ω (典型值)	400 nA	25 kHz
	20 μA	77 Ω (最大值)	40 nA	25 kHz

- 1. 用來量測特性的感測器接頭：CX1206 用於 10 A 範圍，CX1203A 用於所有其他範圍。
- 2. CX1203A 的滑動切換器設為 “0 Ω”。
- 3. 使用主機測得的 20 MHz 雜訊頻寬。
- 4. 僅感測器的頻寬。連接至主機時，可用下列公式來評估有效量測頻寬。

$$BW_{\text{effective}} = \frac{1}{\sqrt{1/BW_{\text{sensor}}^2 + 1/BW_{\text{mainframe}}^2}}$$

- 5. -4 dB 頻寬

表 20：CX1101A 直流量測準確度¹

範圍		僅感測器	包含主機	
		23 ± 5 °C	23 ± 5 °C	T _{USERCAL} ± 3 °C，24 小時 ²
10 A		± (5% + 5%)	± (5.7% + 5.9%)	N/A
1 A		± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (1.8% + 0.4%)
200 mA		± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (0.7% + 0.4%)
20 mA	增益 [讀值的 %] + 偏移 [範圍的 %]	± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (0.6% + 0.3%)
2 mA		± (2% + N/A) **	± (2.9% + N/A) **	± (0.7% + 1.1%)
200 μA		± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (0.7% + 0.3%)
20 μA		± (2% + N/A) **	± (2.9% + N/A) **	± (0.7% + 1.1%)

- 1. 在 VCM = 0 V 時定義準確度（零共模輸入電壓位於 +IIN 或 -IIN）。當 Vcm 高達 40 V 時，為偏移誤差添加 0.7% 的典型值。“readings” 指主機測得資料。直流量測條件：20 ms 平均值。
- 2. 在對主機執行使用者校驗後。補充特性。

表 21：CX1101A 其他特性

上升時間（10% 至 90%）	0.35 / 頻寬 [MHz]	
輸入共模阻抗 ¹	750 MΩ // 31 pF（標稱值）	
可量測範圍	範圍的 10%	
負載電壓	R _{IN} * 測得的電流	
最大輸入電壓（共模） ²	峰值電壓（直流 + 交流）極限	±40 V
	交流電壓極限	±5 V，1 MHz 以上
	範圍	保護設計
	10 A	無保險絲保護
	1 A	
絕對最大輸入電流	200 mA	1.5 A 保險絲保護 ³
	20 mA	
	2 mA	
	200 μA	50 mA 保險絲保護
	20 μA	

1. 使用 CX1201A 測得。兩個輸入的輸入阻抗相同。使用 CX1203A 感測器接頭時，負（-）端子透過 10 MΩ 電阻器連接至電路公共端。
2. 適用於所有電流量測範圍。
3. CX1203A 採用 50 Ω 設定：70 mA 最大值，125 mA 保險絲保護。

表 22：CX1101A 一般資訊¹

纜線長度	感測器纜線：1.5 公尺，接地線：16 公分
尺寸 ²	46.8 公釐（W），31.9 公釐（H），205.3 公釐（D）
重量	400 公克
隨附的配件	一個同軸端接轉接器感測器接頭（CX1203A）
	一個 SMA（P）轉 BNC（J）50 Ω 同軸轉接器
	一條接地線

1. 其他資訊請參見主機的「環境和一般規格」段落。
2. 包含 CX1203A 感測器接頭。不包括纜線和轉接器。

表 23：CX1102A 特性概述

	範圍		R_{IN}^2	雜訊 (rms) ³		最大頻寬 (-3 dB) ⁴
	主要通道	次要通道		主要通道	次要通道	
電流量測 ¹	1 A	20 mA	410 m Ω (典型值)	2 mA	20 μ A	100 MHz
	200 mA	2 mA	550 m Ω (最大值)	0.2 mA	3 μ A	
	20 mA	200 μ A	50 Ω (典型值)	20 μ A	500 nA	500 kHz
			77 Ω (最大值)	8 μ A ⁵	400 nA ⁵	90 kHz ⁵
	2 mA	20 μ A	50 Ω (典型值)	2 μ A	200 nA	500 kHz
			77 Ω (最大值)	1 μ A ⁵	40 nA ⁵	25 kHz ⁵

1. 使用感測器接頭量測特性：CX1203A。
2. CX1203A 的滑動切換器設為 “0 Ω ”。
3. 使用主機測得的 20 MHz 雜訊頻寬。
4. 僅感測器的頻寬。連接至主機時，可用下列公式來評估有效量測頻寬。

$$BW_{\text{effective}} = \frac{1}{\sqrt{1/BW_{\text{sensor}}^2 + 1/BW_{\text{mainframe}}^2}}$$

5. 感測器內建的低通濾波器已開啟。

表 24：CX1102A 直流量測準確度 ¹

範圍		僅感測器	包含主機	
		23 ± 5 °C	23 ± 5 °C	T _{USERCAL} ± 3 °C，24 小時 ²
1 A 主要	增益 [讀值的 %] + 偏移 [範圍的 %]	± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (1.8% + 0.4%)
200 mA 主要		± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (0.6% + 0.4%)
20 mA 次要		± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (0.6% + 0.4%)
2 mA 次要		± (2% + N/A) **	± (2.7% + N/A) **	± (0.6% + 0.9%)
20 mA 主要		± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (0.6% + 0.3%)
2 mA 主要		± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (0.7% + 0.3%)
200 μ A 次要		± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (0.6% + 0.4%)
20 μ A 次要		± (2% + N/A) **	± (2.9% + N/A) **	± (0.7% + 0.9%)

1. 在 VCM = 0 V 時定義準確度（零共模輸入電壓位於 +IIN 或 -IIN）。當 Vcm 高達 12 V 時，為偏移誤差添加 0.9% 的典型值。“readings” 指主機測得資料。
直流量測條件：20 ms 平均值。
2. 在對主機執行使用者校驗後。補充特性。

表 25：CX1102A 其他特性

上升時間（10% 至 90%）	0.35 / 頻寬 [MHz]	
輸入共模阻抗 ¹	750 M Ω // 31 pF（標稱值）	
可量測範圍	範圍的 10%	
負載電壓	R_{IN} * 測得的電流	
最大輸入電壓（共模） ²	峰值電壓（直流 + 交流）極限	
	交流電壓極限	± 5 V，1 MHz 以上
絕對最大輸入電流	範圍	保護設計
	10 A	無保險絲保護
	1 A	
	200 mA	1.5 A 保險絲保護 ³
	20 mA	
	2 mA	
	200 μ A	50 mA 保險絲保護
	20 μ A	

1. 使用 CX1201A 測得。兩個輸入的輸入阻抗相同。使用 CX1203A 感測器接頭時，負（-）端子透過 10 M Ω 電阻器連接至電路公共端。
2. 適用於所有電流量測範圍。
3. CX1203A 採用 50 Ω 設定：70 mA 最大值，125 mA 保險絲保護。

表 26：CX1102A 一般資訊¹

纜線長度	感測器纜線：1.5 公尺，接地線：16 公分
尺寸 ²	46.8 公釐（W），31.9 公釐（H），205.3 公釐（D）
重量	400 公克
隨附的配件	一個同軸端接轉接器感測器接頭（CX1203A）
	一個 SMA（P）轉 BNC（J）50 Ω 同軸轉接器
	一條接地線

1. 其他資訊請參見主機的「環境和一般規格」段落。
2. 包含 CX1203A 感測器接頭。不包括纜線和轉接器。

表 27：CX1103A 特性概述

範圍		R _{IN}	雜訊 (rms) ¹	最大頻寬 (-3 dB) ²	直流偏移範圍和解析度
電流量測	20 mA	50 Ω 典型值，55 Ω 最大值 (開啟 50 Ω 輸入)	5 µA	200 MHz	“±20 mA 0.8 µA 解析度”
	2 mA		1.5 µA	75 MHz	
	200 µA		150 nA	9 MHz	
	20 µA	4 Ω 典型值，6 Ω 最大值 (關閉 50 Ω 輸入)	25 nA	2.5 MHz	“±200 µA 8 nA 解析度”
	2 µA		1.5 nA	250 kHz	
	200 nA		150 pA	100 kHz	

1. 使用主機測得的 20 MHz 雜訊頻寬。
2. 僅感測器的頻寬。連接至主機時，可用下列公式來評估有效量測頻寬。

$$BW_{\text{effective}} = \frac{1}{\sqrt{1/BW_{\text{sensor}}^2 + 1/BW_{\text{mainframe}}^2}}$$

表 28：CX1103A 直流量測準確度 ¹

範圍		僅感測器	包含主機	
		23 ± 5 °C	23 ± 5 °C	T _{USERCAL} ± 3 °C，24 小時 ²
20 mA	增益 [讀值的 %] + 偏移 [範圍的 %]	± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (0.6% + 0.3%)
2 mA		± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (0.6% + 0.4%)
200 µA		± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (0.6% + 0.4%)
20 µA		± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (0.6% + 0.4%)
2 µA		± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (1.3% + 0.4%)
200 nA		± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (1.3% + 0.3%)

1. 在直流偏移 = 0 A 時定義準確度。“readings” 指主機測得資料。直流量測條件：20 ms 平均值。
2. 在對主機執行使用者校驗後。補充特性。。

表 29：CX1103A 其他特性

上升時間 (10% 至 90%)			0.35 / 頻寬 [MHz]
可量測範圍			範圍的 10%
負載電壓			R _{IN} * 測得的電流
最大輸入電壓 (共模) ¹	輸入 50 Ω 關閉	±0.5 V	
	輸入 50 Ω 開啟	±1.0 V	
絕對最大輸入電流			125 mA 保險絲保護

1. 所有電流量測範圍。

表 30：CX1103A 一般資訊 ¹

纜線長度		感測器纜線：1.5 公尺，接地線：16 公分
尺寸		45.8 公釐 (W)，28.1 公釐 (H)，163.1 公釐 (D)
重量		300 公克
隨附的配件		一個 SMA (P) 轉 BNC (J) 50 Ω 同軸轉接器
		一條接地線

1. 其他資訊請參見主機的「環境和一般規格」段落。

CX1151A 被動式探棒介面轉接器特性

** 代表保證規格，其他所有均為補充特性。所有規格在儀器經過 30 分鐘暖機，在 23 ± 5 °C 溫度範圍內有效。除非另行說明，所有特性均採用 14 位元擷取解析度來加以定義。

關於量測準確度

在 80 MHz 至 2 GHz 頻率範圍內，當射頻電磁場強度大於 3 V/m；或在 2 GHz 至 2.7 GHz 頻率範圍內，射頻電磁場強度大於 1 V/m 時，量測準確度可能受射頻電磁場所影響。影響程度取決於儀器的擺放位置與屏蔽方式。

表 31：CX1151A 特性概述

電壓量測	範圍	雜訊 (rms) ¹	最大頻寬 (-3 dB) ²	直流偏移範圍和解析度
	8 V	5.0 mV	300 MHz	±16 V，16 位元解析度
	4 V	2.8 mV		
	1.6 V	1.8 mV		
	0.4 V	250 µV		
	0.2 V	140 µV		±0.8 V，16 位元解析度
	0.08 V	90 µV		

- 1. 使用主機測得的全頻寬（選項 B20：200 MHz 頻寬）。
- 2. 使用 N2843A 被動式探棒時的單獨頻寬。連接至主機時，有效量測頻寬可用下列公式來評測。

$$BW_{\text{effective}} = \frac{1}{\sqrt{1/BW_{\text{adapter}}^2 + 1/BW_{\text{probe}}^2 + 1/BW_{\text{mainframe}}^2}}$$

表 32：CX1151A 直流量測準確度 ¹

範圍	僅感測器 23±5 °C	包含主機		
		23±5 °C	T _{USERCAL} ±3 °C，24 小時 (高速模式) ²	T _{USERCAL} ±3 °C，24 小時 (高解析度模式) ³
8 V	± (0.6% + 0.8%) **	± (1.3% + 1.7%) **	± (0.4% + 0.6%)	± (0.3% + 0.4%)
4 V	± (0.6% + 0.8%) **	± (1.3% + 1.7%) **	± (0.8% + 0.6%)	± (0.5% + 0.4%)
1.6 V	增益 [讀值的 %] + 偏移 [範圍的 %]	± (0.6% + 0.8%) **	± (1.3% + 1.7%) **	± (0.8% + 0.6%)
0.4 V		± (0.6% + 0.8%) **	± (1.3% + 1.7%) **	± (0.4% + 0.6%)
0.2 V		± (0.6% + 0.8%) **	± (1.3% + 1.7%) **	± (0.8% + 0.6%)
0.08 V		± (0.9% + 1.2%) **	± (1.6% + 2.1%) **	± (0.8% + 0.6%)

使用 10:1 被動式探棒的範圍。⁴

		T _{USERCAL} ±3 °C，24 小時 (高速模式) ²	T _{USERCAL} ±3 °C，24 小時 (高解析度模式) ³
80 V	增益 [讀值的 %] + 偏移 [範圍的 %]	± (2.1% + 0.6%)	± (1.1% + 0.4%)
40 V		± (1.5% + 0.6%)	± (0.8% + 0.4%)
16 V		± (0.7% + 0.6%)	± (0.4% + 0.4%)
4 V		± (1.7% + 0.6%)	± (0.9% + 0.4%)
2 V		± (1.2% + 0.6%)	± (0.7% + 0.4%)
0.8 V		± (0.4% + 0.6%)	± (0.3% + 0.4%)

- 1. 直流量測條件：20 ms 平均值。
- 2. 使用主機執行使用者校驗後。高速模式（14 位元）。補充特性。
- 3. 使用主機執行使用者校驗後。高解析度模式（16 位元）。補充特性。
- 4. 使用的被動式探棒：N2843A。

表 33：CX1151A 其他特性

上升和下降時間（10% 至 90%）	0.35 / 頻寬 [MHz]
輸入阻抗	1 M Ω $\pm$ 0.1% $\cdot$ 13 pF
輸入耦合	直流，交流（3.5 Hz）
最大輸入電壓	$\pm$ 100 V 峰值（直流 + 交流）

表 34：CX1151A 一般資訊

尺寸	58.6 公釐（W） $\cdot$ 30.2 公釐（H） $\cdot$ 87.5 公釐（D）
重量	130 公克
建議使用的被動式探棒產品 ¹	N2843A
支援的被動式探棒產品 ²	(1:1) 10070D, N2870A (10:1) 10073D, 10074D, N2862B, N2863B, N2871A, N2872A, N2873A, N2890A, N2894A, N2853A, N2843A, N2842A, N2841A, N2840A (20:1) N2875A, (100:1) 10076C

1. 使用 N2843A 量測上述特性。
2. 主機可針測支援的探棒比值可用檢測。

CX1152A 數位通道特性（主機：僅限 CX3324A）

** 代表保證規格，所有其他均為補充特性。所有規格在儀器經過 30 分鐘暖機，在 23 ± 5 °C 溫度範圍內有效。

表 35：CX1152A 垂直系統數位通道

輸入通道	8 個通道
使用者定義臨界值範圍	± 25 V，10 mV 步進
最大輸入電壓	± 40 V 峰值
臨界值準確度	±（150 mV + 臨界值設定值的 3%）
輸入動態範圍	± 25 V
最小輸入電壓擺盪	500 mV 峰對峰值
輸入阻抗	10 MΩ ± 2%，並聯約 8 pF
通道間時間差	4 ns
解析度	1 位元

- 1. 50 Ω 輸入阻抗。
- 2. 需要 CX1152A 以便使用輸入數位通道。

表 36：CX1152A 一般資訊

纜線長度	數位通道纜線：1.15 公尺，探棒導線：28.5 公分
尺寸 ¹	68.1 公釐（W），18.5 公釐（H），103.0 公釐（D）
重量	130 公克
隨附的配件	每組 5 條探棒接地線
	10 個鉤爪
	一個 BNC 探針轉接器

- 1. 探棒夾的尺寸。不包括導線和纜線。

CX3300 系列外觀尺寸圖示（主機）

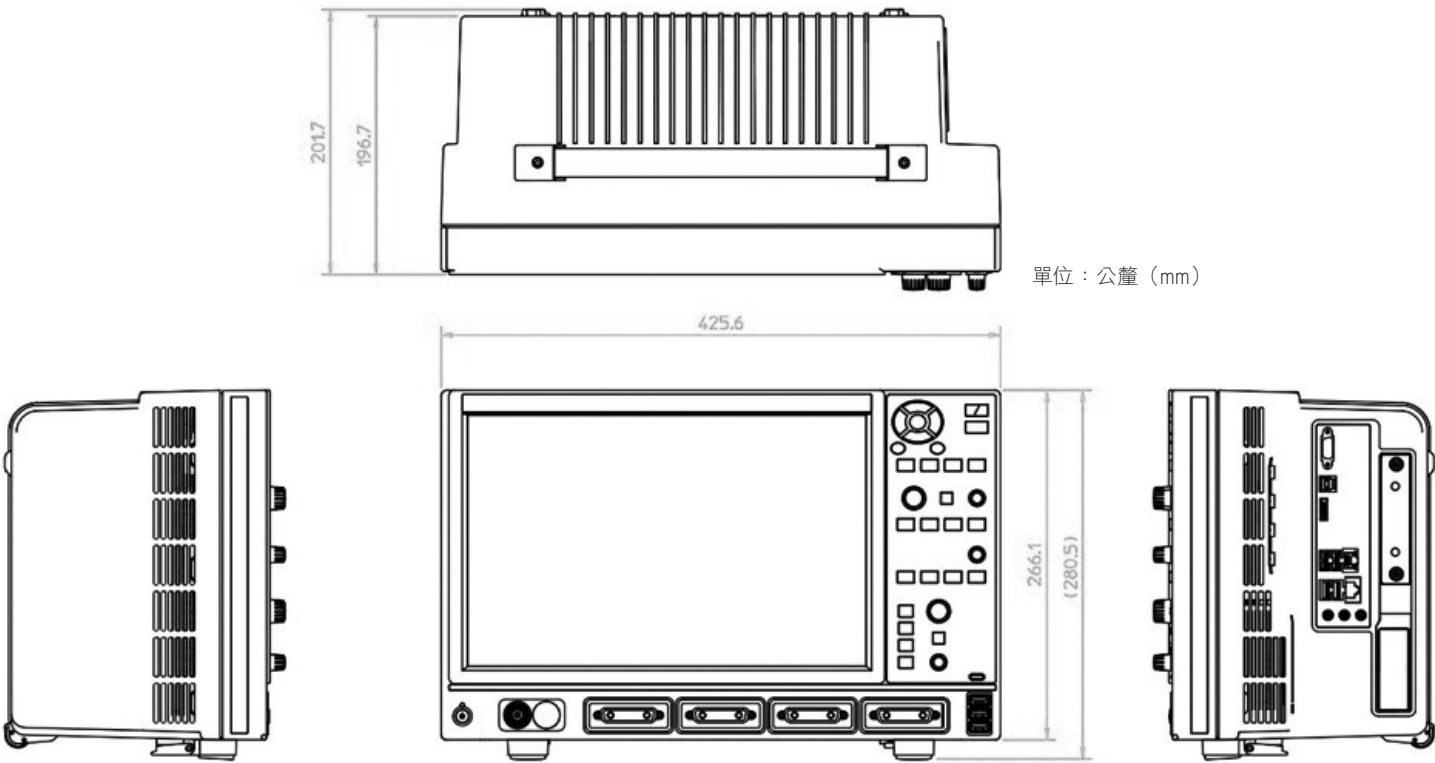


圖 34：CX3300 系列外觀尺寸圖示。

演進

是德科技獨一無二的硬體、軟體、支援及專家組合，可協助您拓展全新的局面。
讓我們成為帶動前瞻技術不斷演進的推手。



薪火相傳 - 惠普將火炬傳給安捷倫，再由安捷倫交棒給是德科技

myKeysight

myKeysight

www.keysight.com/find/mykeysight

透過個人化頁面查看與您息息相關的資訊。

KEYSIGHT SERVICES

Accelerate Technology Adoption.
Lower costs.

是德科技服務

www.keysight.com/find/service

是德科技擁有領先業界且陣容堅強的專業人員、量測程序和測試工具，可提供一應俱全的設計、測試和量測服務。如此一來，我們協助您部署新技術，並改善量測程序，以便降低成本。



三年保固

是德科技的卓越產品與長達 3 年保固服務的完美結合，助您一臂之力達成業務目標：增強操作便利性，降低持有成本，增強量測信心。



是德科技保固保證方案

www.keysight.com/find/AssurancePlans

是德科技提供長達十年保固，以避免任何意外的維修費用，確保儀器能夠在規格範圍內運作，讓您能永遠信賴儀器提供的量測準確度。

是德科技銷售夥伴

www.keysight.com/find/channelpartners

兩全其美：是德科技專業的量測技術與齊備的產品，搭配是德科技銷售夥伴的服務與彈性價格。

www.keysight.com/find/cx3300

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

聯絡窗口查詢：

www.keysight.com.tw/find/contactus

台灣是德科技網站：

www.keysight.com.tw

台灣是德科技股份有限公司

免費客服專線：0800-047-866

104 台北市復興南路一段 2 號 7 樓

電話：(02) 8772-5888

324 桃園市平鎮區高雙路 20 號

電話：(03) 492-9666

802 高雄市四維三路 6 號 25 樓之 1

電話：(07) 535-5035

DEKRA Certified
ISO 9001 Quality Management System

www.keysight.com/go/quality

是德科技 -

DEKRA Certified ISO 9001:2015
品質管理系統。

本文件中的產品規格及說明如有修改，恕不另行通知。

© Keysight Technologies, 2007 - 2017
Published in USA, December 1, 2017
中文版：5992-1430ZHA

www.keysight.com.tw



Unlocking Measurement Insights