

Keysight Technologies

53200A 系列

射頻 / 萬用計頻器 / 計時器

產品規格書



# 擁有功能最多元的計頻器！

## 簡介

不論是研發或製造領域，都需要倚賴計頻器來執行最快速而準確的頻率及時間間隔量測。Keysight 53200 系列 RF 與萬用計頻器有超出您預期的出色能力，能為您提供更多的資訊，連線能力和全新的量測功能，並以是德科技數十年的時間和頻率量測的豐富經驗，為您提供完全可信賴的速度和準確度。

三款機型均可在一秒時間內提供每秒 12 位數的單擊頻率解析度，並可在最短 20 ps 時間內完成單擊時間間隔量測。所有機型皆內建全新的分析與圖形顯示功能，可大幅提高對信號的洞察力並獲得更多資訊。

## 更寬廣的頻寬

- 350 MHz 基頻頻率
- 6 或 15 GHz 選配微波通道

## 更高的解析度和速度

- 每秒 12 位數
- 提供 20 ps 單擊時間解析度
- 每秒高達 75,000 和 90,000 筆讀值（頻率和間隔時間）

## 更犀利的洞察力

- Datalog 趨勢圖
- 累進直方圖
- 內建的數學分析和統計功能
- 1M 讀值記憶體和 USB 隨身碟

## 更全面的連接性

- LXI-C/Ethernet LAN、USB、GPIB
- 選配的電池，可避免交流電源不穩定的問題並確保時基準確度

## 更多的量測功能 (僅限 53230A)

- 連續的無間隙量測
- 基本調變域分析 (MDA) 所需的基本量測和時間戳記
- 任意脈衝 / 叢發微波量測

## 不同機型的量測功能

量測功能	型號	標配 350 MHz 輸入通道	選配微波輸入通道 (53210A: 通道 2, 53220A/30A: 通道 3)
頻率	53210A, 53220A, 53230A	●	●
頻率比	53210A, 53220A, 53230A	●	●
週期	53210A, 53220A, 53230A	●	●
最小 / 最大 / 峰對峰輸入電壓	53210A, 53220A, 53230A	●	
RF 信號強度	53210A, 53220A, 53230A		●
單一週期	53220A, 53230A	●	
A 到 B、B 到 A、A、B 時間間隔	53220A, 53230A	●	
正 / 負脈衝寬度	53220A, 53230A	●	
上升 / 下降時間	53220A, 53230A	●	
正 / 負工作週期	53220A, 53230A	●	
A 到 B、B 到 A 相位	53220A, 53230A	●	
加總 (連續或計時)	53220A, 53230A	●	
連續 / 無間隙	53230A	●	●
時間戳記	53230A	●	●
脈衝 / 叢發量測軟體 <sup>1</sup>	53230A		●
	(選項 150)		

1. 叢發載波頻率、脈衝重複頻率 (PRF)、脈衝重複時間間隔 (PRI)、叢發正寬度 ("on" 時間)、叢發負寬度 ("off" 時間)

## 輸入通道特性

輸入特徵 (標稱值)	53210A	53220A	53230A
<b>通道數</b>			
標配 (直流 - 350 MHz)	通道 1	通道 1 & 通道 2	
選配 (6 或 15 MHz)	通道 2	通道 3	
<b>標準輸入 (標稱值)</b>			
<b>頻率範圍</b>			
直流耦合	直流 (1 mHz) 到 350 MHz (2.8 ns 到 1000 s)		
交流耦合, 50 Ω 1 或 1 M Ω	10 Hz - 350 MHz		
<b>輸入</b>			
連接器	面板 BNC (母頭) 選項 201 增加並聯背板 BNC (母頭) 輸入 <sup>2</sup>		
輸入阻抗 (典型值)	可選擇 1 M Ω ± 1.5% 或 50 Ω ± 1.5%    < 25 pF		
輸入耦合	可選擇直流或交流		
輸入濾波器	可選擇 100 kHz 截止頻率低通 10 Hz (交流耦合) 截止頻率高通濾波器		
<b>振幅範圍</b>			
輸入範圍	± 5 V (± 50 V) 充分的標度排列		
靈敏度 <sup>3,4</sup> (典型值)	DC - 100 MHz : 20 mVpk > 100 MHz : 40 mVpk		
雜訊 <sup>3</sup>	500 μVrms (最大值), 350 μVrms (典型值)		
<b>輸入事件臨界值</b>			
臨界值位準	± 5 V (± 50 V), 以 2.5 mV (25 mV) 步進		
雜訊拒斥 <sup>4</sup>	可選擇開 / 關		
斜率	可選擇正極性或負極性		
自動刻度調整	擷取當前量測通道信號, 選擇範圍 (5 V 或 50 V), 設定自動位準 50%		
自動位準調整	可選擇開或關 開啟: 設定自動位準 (Vpp 的 %) 操作 每當 INIT 或暫停後產生一次 量測信號 Vpp, 把觸發位準設定為 50% 關閉: 可選擇使用者設定位準 (V)		
自動位準調整之最小信號頻率	使用者可選擇慢 (50 Hz), 快 (10 kHz)		
自動位準調整之最小信號	300 mVpp		
<b>最大輸入</b>			
50 Ω 損壞位準	1 W		
50 Ω 保護臨界值	7.5 Vpk 以下不啟動 通過切換至 1 M Ω 的 50 Ω 內部端子自動保護		
1 M Ω 損壞位準	DC - 5 kHz : 350 Vpk (交流 + 直流) 5 kHz - 100 kHz : 線性下降至 10 Vpk (交流 + 直流) > 100 kHz : 10 Vpk (交流 + 直流)		

## 輸入通道特性 (續)

	53210A	53220A	53230A
<b>選配微波輸入 (標稱值)</b>			
<b>頻率範圍</b>			
選項 106	100 MHz - 6 GHz		
選項 115	300 MHz - 15 GHz		
<b>輸入</b>			
連接器	前面板精密 N 型介面 (母頭) 選項 203 可將輸入連接器換成背板 SMA (母頭) 接頭。		
輸入阻抗 (典型值)	50 $\Omega$ $\pm$ 1.5% (SWR < 2.5)		
輸入耦合	交流		
<b>連續波振幅範圍</b>			
選項 106	自動調整範圍至 +19 dBm 最大值 (2 Vrms)		
選項 115	自動調整範圍至 +13 dBm 最大值 (1.0 Vrms)		
靈敏度 (典型值) <sup>5</sup>	6 GHz (選項 106) : -27 dBm (10 mVrms) 15 GHz (選項 115) : < 3 GHz: -23 dBm 3 - 11 GHz: -27 dBm > 11 GHz: -21 dBm		
<b>輸入事件臨界值</b>			
位準範圍	自動調整範圍以獲得最佳靈敏度和頻寬		
AM 容忍度 <sup>6</sup>	50% 調變深度		
<b>最大輸入</b>			
損壞位準	6 GHz (選項 106) : > +27 dBm (5 Vrms) 15 GHz (選項 115) : > +19 dBm (2 Vrms)		

- 150  $\Omega$  終端後產生交流耦合。
- 在購買選配的背板輸入端時，標準 / 基頻通道輸入在萬用計頻器的前面板與背板均有效，但列出的規格僅適用於背板輸入。此時前面板不予以規定。
- 50 V 範圍乘以 10。
- 列出的規格假設雜訊拒斥功能已關閉。開啟雜訊拒斥時，靈敏度提高一倍，而且電壓位準為最小。
- 假設為正弦波。
- 僅限連續波。假設 AM 率 > 10/gate。輸入功率 > -20 dBm 的規格適用於選項 106，頻率如低於 900 MHz，則容忍度為 15% 調變深度。輸入功率 > -10 dBm 的規格適用於選項 115。

## 量測特性

	53210A	53220A	53230A
<b>量測範圍 (標稱值)</b>			
頻率、期間 (平均) 量測			
共同特性			
通道數	通道 1 或選配的通道 2	通道 1、通道 2 或選配的通道 3	
位元 / 秒	每秒 10 位數	每秒 12 位數	每秒 12 位數
最大顯示解析度 <sup>1</sup>	12 位數	15 位數	15 位數
量測技術	倒數	倒數和解析度增強	倒數、解析度增強或連續 (無間隙)
信號類型	連續波 (CW)		CW 和脈衝 / 叢發 (選項 150)
位準和斜率	自動預設值或使用者可選擇		
閘控	內建或外接		
閘控時間 <sup>2</sup>	1 ms 至 1000 s，以 10 $\mu$ s 步進	100 $\mu$ s 至 1000 s，以 10 $\mu$ s 步進	1 $\mu$ s 至 1000 s，以 1 $\mu$ s 步進
先進閘控能力 <sup>3</sup>	N/A	開始延遲 (時間或事件) 和停止遲滯 (時間或事件)	
FM 容忍度	$\pm 50\%$		
<b>頻率、週期</b>			
範圍 <sup>9</sup>	直流 (1 mHz) 至 350 MHz (2.8 ns 至 1000 s)		
微波輸入 (選配)	選項 106 - 100 MHz 至 6 GHz (166 ps 至 10 ns) 選項 115 - 300 MHz 至 15 GHz (66 ps 至 3.3 ns)		
<b>頻率比<sup>4</sup></b>			
範圍	$10^{15}$ 可顯示的範圍		
<b>時間戳記 / 調變域</b>			
取樣率 <sup>5</sup>	N/A	N/A	1 MSa/s, 800 kSa/s, 100 kSa/s, 10 kSa/s
# 信號緣 / 時間戳記	N/A	N/A	每次擷取時自動擷取
擷取長度	N/A	N/A	高達 1 MSa 或 100,000 s (最大值)
<b>時間間隔 (單次) 量測<sup>11</sup></b>			
共同特性			
通道數	N/A	通道 1 或 2	
單次時間解析度	N/A	100 ps	20 ps
閘控	N/A	內建或外接 開始延遲 (時間或事件) 和停止遲滯 (時間或事件)	
斜率	N/A	獨立的開始，停止斜率	
位準	N/A	獨立的開始，停止斜率	
通道間時間差 (典型值)	N/A	100 ps	50 ps

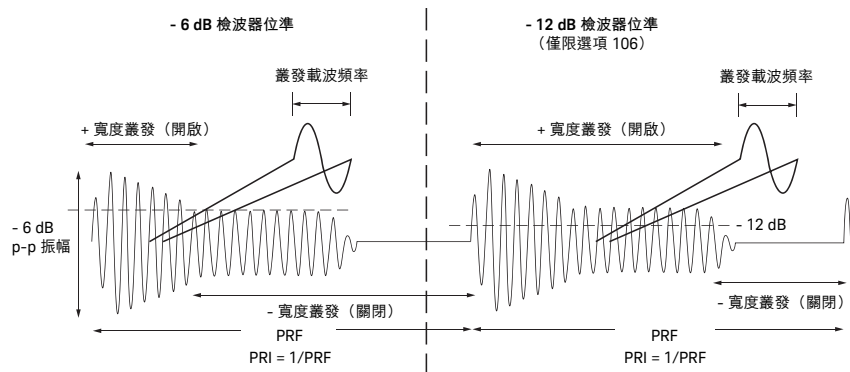
## 量測特性 (續)

	53210A	53220A	53230A
<b>A 到 B、B 到 A 時間間隔</b>			
範圍 <sup>9</sup>	N/A	-1 ns 至 100,000 s (標稱值) -0.5 ns 至 100,000 s (最小值)	
<b>A 或 B 時間間隔</b>			
範圍	N/A	2 ns 至 100,000 s (最小值)	
最小的寬度	N/A	2 ns	
最小的信號緣重複率	N/A	6 ns	
位準和斜率	N/A	自動調整位準或使用者可選擇	
<b>單次週期，脈衝寬度，上升時間，下降時間</b>			
範圍	N/A	0 s 至 1000 s	
最小寬度	N/A	2 ns	
最小的信號緣重複率	N/A	6 ns	
位準和斜率	N/A	自動調整位準或使用者可選擇	
<b>信號週期</b>			
範圍	N/A	.000001 至 .999999 或 0.0001% 至 99.9999%	
最小寬度	N/A	2 ns	
位準和斜率	N/A	自動調整位準或使用者可選擇	
<b>A 到 B、B 到 A 相位</b>			
範圍 <sup>6</sup>	N/A	-180.000° 至 360.000°	
<b>總和量測</b>			
通道數	N/A	通道 1 或通道 2	
範圍 <sup>9</sup>	N/A	0 至 10 <sup>15</sup> 事件	
速率	N/A	0 - 350 MHz	
閘控	N/A	連續，定時或外部閘控輸入 閘控準確度為 20 ns	
<b>位準量測</b>			
電壓位準 - 標準輸入通道	± 5.1 Vpk，2.5mV 解析度；或 ± 51 Vpk，25 mV 解析度		
微波功率位準 (微波通道選項)	0 到 4 相對信號功率		

## 量測特性 (續)

	53210A	53220A	53230A	
			6 GHz (選項 106)	15 GHz (選項 115)
<b>脈衝 / 叢發頻率和脈衝波封檢波器 (選項 150) <sup>12</sup></b>				
脈衝 / 叢發量測	N/A	N/A	載波頻率、載波週期、脈衝重複間隔 (PRI)、脈衝重複頻率 (PRF)、正寬度和負寬度	
脈衝 / 叢發寬度，用於載波頻率量測 <sup>10</sup>	N/A	N/A	> 200 ns 窄：< 17 $\mu$ s 寬：> 13 $\mu$ s	> 400 ns 窄：< 17 $\mu$ s 寬：> 13 $\mu$ s
最小脈衝 / 叢發寬度，用於波封量測	N/A	N/A	> 50 ns	> 100 ns
擷取	N/A	N/A	自動，手動 <sup>7</sup>	
PRF，PRI 範圍	N/A	N/A	1 Hz - 10 MHz	1 Hz - 5 MHz
脈衝檢波器響應時間 (典型值) <sup>8</sup>	N/A	N/A	15 ns 上升 / 下降	40 ns 上升 / 下降
脈衝寬度準確性	N/A	N/A	20 ns + (2 x 載波週期)	75 ns
功率比 (典型值)	N/A	N/A	> 15 dB	
功率範圍與靈敏度 (正弦曲線) (典型值)	N/A	N/A	+13 dBm (1 Vrms) 至 -13 dBm (50 mVrms)	< 3 GHz: +7 dBm (500 mVrms) 至 -6 dBm (115 mVrms) 3 - 11 GHz: +9 dBm (630 mVrms) 至 -8 dBm (90 mVrms) > 11 GHz: +7 dBm (500 mVrms) 至 -6 dBm (115 mVrms)

1. 頻率和週期之最大顯示解析度。總和顯示解析度為 15 位數，基於時間間隔的量測是 12 位數。
2. 連續、無間隙量測將開控時間限制為 10  $\mu$ s 至 1000 s，以 10  $\mu$ s 步進。
3. 有關先進開控功能的詳細資訊，請參閱開控特性部分。
4. 用一個開控間隔同時量測每一個輸入通道。各個通道的實際量測開控間隔與各個輸入信號緣同步。
5. 最大取樣率 當信號慢於選擇的取樣率時，實際取樣速率將受輸入信號緣速率的限制。最大時間戳記率提供最小的 FM 容忍度。如果需要高 FM 容忍度，請使用更低的时间戳記率。
6. 假定兩者頻率相同，只有相位差異。
7. 只有在寬脈衝模式下才允許手動控制開控寬度和開控延遲。
8. 開啟開控功能時，脈衝信號 > -7 dBm (100 mVrms)。
9. 對於總和、時間間隔和頻率量測，您可能得到超出所述範圍的量測讀數，但這些讀數的準確度不予規定。
10. 適用於叢發寬度 x 載波頻率 > 80。
11. 此規格適用於量測通道為 5 V 範圍、直流耦合、50  $\Omega$  端接和固定位準：時間間隔單通道和雙通道、脈衝寬度、信號週期、相位、單週期和上升 / 下降時間量測。
12. 選項 150 微波脈衝 / 叢發量測描述：



## 閘控、觸發和時基特性

	53210A	53220A	53230A
<b>閘控特性 (標稱值)</b>			
<b>閘控</b>			
信號源	時間, 外部	時間, 外部或進階	
閘控時間 (步進值) <sup>1</sup>	1 ms - 1000 s (10 μs)	100 μs - 1000 s (10 μs)	1 μs - 1000 s (1 μs)
<b>進階: 閘控開始</b>			
信號源	N/A	內部或外部, 通道 1/ 通道 2 (不使用標準通道輸入)	
斜率	N/A	正斜率或負斜率	
延遲時間 <sup>1</sup>	N/A	0 s 到 10 s, 以 10 ns 步進	
延遲事件 (信號緣)	N/A	0 到 10 <sup>8</sup> , 適用於高達 100 MHz 的信號	
<b>進階: 閘控停止遲滯</b>			
信號源	N/A	內部或外部, 通道 1/ 通道 2 (不使用標準通道輸入)	
斜率	N/A	正斜率或負斜率	
遲滯時間 <sup>1</sup>	N/A	遲滯時間可設定為 60 ns 到 1000 s	
遲滯事件 (信號緣)	N/A	0 到 10 <sup>8</sup> , 最小寬度 (正或負) > 60 ns	
<b>外部閘控輸入特性 (典型值)</b>			
連接器	背板 BNC (母頭) 可選擇作為外部閘控輸入或閘控輸出信號		
阻抗	1 kΩ, 當選擇作為外部閘控輸入時		
位準	TTL 相容		
斜率	可選擇正或負		
閘控時序	3 μs 閘控結尾到下一個閘控開始		
損壞位準	< -5 V, > +10 V		
<b>閘控輸出特性 (典型值)</b>			
連接器	背板 BNC (母頭) 可選擇作為外部閘控輸入或閘控輸出信號		
阻抗	50 Ω, 當選擇作為外部閘控輸出時		
位準	TTL 相容		
斜率	可選擇正或負		
損壞位準	< -5 V, > +10 V		



## 觸發和時基特性（標稱值）

	53210A	53220A	53230A
<b>觸發特性（標稱值）</b>			
<b>一般規格</b>			
觸發信號源	內部、外部、匯流排、手動		
觸發次數	1 至 1,000,000 次		
觸發延遲	0 s 至 3600 s，以 1 $\mu$ s 步進		
樣本 / 觸發	1 至 1,000,000 次		
<b>外部觸發輸入（典型值）</b>			
連接器	背板 BNC（母頭）		
阻抗	1 k $\Omega$		
位準	TTL 相容		
斜率	可選擇正或負		
脈衝寬度	> 40 ns，最小值		
延遲 <sup>2</sup>	頻率，週期：1 $\mu$ s + 3 個期間 時間間隔，總和：100 ns		
外部觸發速率	300/s 最大值	1 k/s 最大值	10 k/s 最大值
損壞位準	< -5 V, > +10 V		
<b>時基特性（標稱值）</b>			
時基參考	內部、外部或自動		
時基調整方法	閉箱電子調整		
時基調整解析度	$10^{-10}$ ( $10^{-11}$ ，選項 010 U-OCXO 時基)		
<b>外部時基輸入（典型值）</b>			
阻抗	1 k $\Omega$ ，交流耦合		
位準（典型值）	100 mVrms 至 2.5 Vrms		
鎖定頻率	10 MHz、5 MHz、1 MHz		
鎖定範圍	$\pm 1$ ppm ( $\pm 0.1$ ppm，選項 010 U-OCXO 時基)		
損壞位準	7 Vrms		
<b>時基輸出（典型值）</b>			
阻抗	50 $\Omega$ $\pm$ 5%，10 MHz		
位準	0.5 Vrms，至 50 $\Omega$ 負載，1.0 Vrms，至 1 k $\Omega$ 負載		
信號	10 MHz 正弦波		
損壞位準	7 Vrms		

1. 持續、無間隙量測將閘控時間設定限制為 10  $\mu$ s 至 1000 s，以 10  $\mu$ s 步進。

2. 延遲不包括因為自動調整位準所導致的延遲。

## 數學、圖形和記憶體特性 (標稱值)

	53210A	53220A	53230A
<b>數學操作</b>			
平滑 (平均) <sup>1</sup>	可選擇 10 (慢)、100 (中)、1,000 (快) 讀值移動平均 可選擇濾波器重設。從平均變化 1%/1000 ppm (快)、.03%/300 ppm (中)、.01%/100 ppm (慢)		
刻度	mX-b 或 m(1/X)-b 使用者可選擇 m 和 b (偏移) 值		
△- 改變	(X-b)/b 刻度至 %、ppm 或 ppb 使用者可選擇 b (參考) 值		
空值	(X-b) 使用者可選擇 b (參考) 值		
統計 <sup>1</sup>	平均, 標準差, 最大, 最小, 峰對峰, 計數	平均, 標準差, Allan 偏差 <sup>2</sup> , 最大, 最小, 峰對峰, 計數	
極限測試 <sup>3</sup>	按使用者定義的 Hi/Lo 極限值顯示通過 / 不通過訊息。		
操作	單獨和同時的平滑、刻度、統計和極限測試運算		
<b>圖形顯示選擇</b>			
位數	數值結果與輸入位準同時顯示		
趨勢圖	長條圖 (不同時間的量測讀數) 可選擇螢幕時間		
直方圖	量測結果累計長條圖; 手動重設 顯示 HI/LO 極限值 可選擇 bin 和區塊大小		
極限測試	量測結果、調諧指針式長條圖、通過 / 不通過訊息		
標記	用於從趨勢圖和長條圖顯示讀出量值		
<b>記憶體</b>			
資料記錄	# 讀數 / 計數設定指南; 將擷取結果自動儲存到永久性記憶體		
儀器狀態	狀態儲存和叫出使用者定義的儀器設定		
關閉電源	自動儲存		
開啟電源	可選擇開機重設 (出廠設定狀態)、關機狀態或使用者指定狀態		
非永久性讀值記憶體	1 M 讀值 (16 MB)		
永久性內部記憶體	75 MB (高達 5 M 的讀值)		
USB 檔案系統	用於 USB 隨身碟的面板連接器		
功能	儲存 / 叫出使用者偏好和儀器狀態、讀值記憶體、點陣圖顯示		

## 速度特性<sup>4</sup>（量測值）

	53210A	53220A	53230A
量測 / I/O 暫停（標稱值）	0 s（無暫停，或 10 ms 至 2000 s，以 1 ms 步進）		
自動調整位準速度	慢模式（50 Hz）：350 ms（典型值） 快模式（10 kHz）：10 ms（典型值）		
配置改變速度	頻率、期間、範圍、位準：50 ms（典型值）		
<b>單次量測速率<sup>5</sup>：每秒的讀值</b> （執行單次量測並且透過 I/O 匯流排從非永久性讀值記憶體傳送資料所花的時間）			
典型（平均使用 READ?）：			
LAN (VXI-11)	110		120
LAN (sockets)	200		200
USB	200		200
GPIB	210		220
最佳化（平均使用 "TRG;DATA:REM? 1, WAIT"）：			
LAN (VXI-11)	160		180
LAN (sockets)	330		350
USB	320		350
GPIB	360		420
<b>區塊讀值速率<sup>5</sup>：每秒的讀值（範例使用：50,000 讀值）</b> （執行區塊量測並且透過 I/O 匯流排從非永久性讀值記憶體傳送資料所花的時間）			
典型（平均使用 READ?）：			
LAN (VXI-11)	300	990	8700
LAN (sockets)	300	990	9700
USB	300	990	9800
GPIB	300	990	4600
最佳化（平均使用 "TRG;DATA:REM? 1, WAIT"）：			
LAN (VXI-11)	300	990	34700
LAN (sockets)	300	990	55800
USB	300	990	56500
GPIB	300	990	16300

## 速度特性<sup>4</sup>（量測值）（續）

	53210A	53220A	53230A
<b>最大量測至內部記憶體速度<sup>6</sup>：（每秒的讀值）</b>			
時間戳記	N/A	N/A	1,000,000
頻率、週期、加總	300	1000	75,000
頻率比			44,000
間隔時間、上升 / 下降、寬度、叢發寬度	N/A		90,000
信號週期	N/A		48,000
相位	N/A		37,000
PRI、PRF	N/A	N/A	75,000
<b>從記憶體傳送到 PC，透過：</b>			
LAN (sockets)	600,000 讀值 / 秒		
LAN (VXI-11)	150,000 讀值 / 秒		
USB	800,000 讀值 / 秒		
GPIB	22,000 讀值 / 秒		

1. 這些數學運算操作不適用於連續總和及時戳量測。
2. Allan 偏差只適用於頻率和週期量測。53220A 和 53230A 可使用 Allan 偏差計算，53230A 還提供無間隙量測。
3. 極限測試僅在儀器前面板顯示。無硬體輸出信號。
4. 操作速度為直接連接到執行 Windows XP Pro SP3 或更高版本作業系統的 PC，配備高於 2.5 GHz 雙核 CPU，具有 4GB RAM 和 10/100/1000 LAN 介面。
5. 傳輸資料基於閘控時間。典型讀值傳輸速率假定 ASCII 格式、關閉自動調整位準功能，並使用 READ? SCPI 指令。為改進讀值傳輸速率，您可考慮設定 (FORM: DATA REAL, 64)、(DISP OFF)，並設定可能的最快閘控時間。
6. 最高 53230A 速率為  $\geq 20$  MHz 輸入信號，使用最小閘控時間，無延遲及遲滯。53210A 和 53220A 的量測速率受最小閘控時間限制。實際量測速率受限於待測信號的重複率。

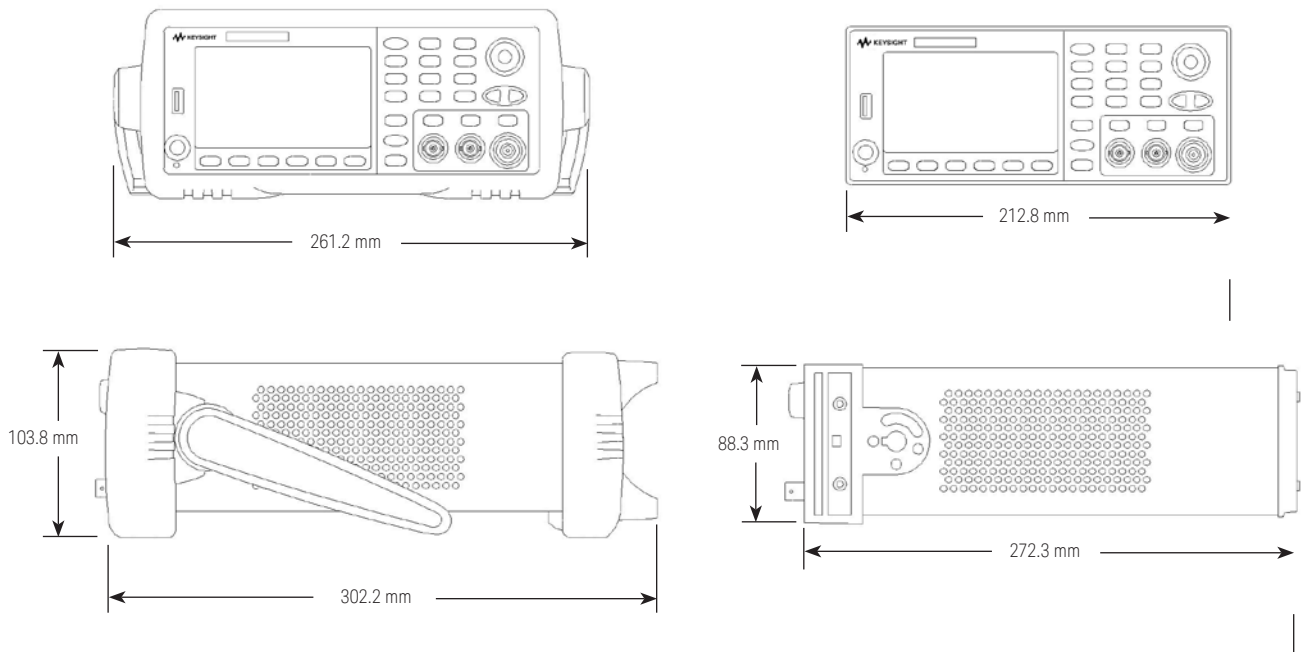
## 通用特性（標稱值）

	53210A	53220A	53230A
暖機時間	45 分鐘		
顯示	4.3 吋彩色 TFT WQVGA (480 x 272) , LED 背光顯示		
操作介面和輔助說明語言	英文、德文、法文、日文、簡體中文、韓文		
USB 隨身碟	FAT , FAT32		
<b>程式設計語言</b>			
SCPI	532xx 系列和 53131A/53132A/53181A 系列相容模式		
<b>程式介面</b>			
LXI-C 1.3	10/100/1000 LAN (LAN Sockets 和 VXI-11 協定)		
USB 2.0 埠	USB 2.0 (USB-TMC488 協定)		
GPIO 埠	GPIO (IEEE-488.1 , IEEE-488.2 協定)		
網路操作介面	相容於 LXI Class C		
<b>硬體規格</b>			
桌上型儀器體積	261.1 mm W x 103.8 mm H x 303.2 mm D		
機架尺寸	212.8 mm W x 88.3 mm H x 272.3 mm D (2U 高 x 1/2 寬)		
重量	3.9 公斤 , 配全部選項 3.1 公斤 , 沒有選項 300 (電池選項)		
<b>環境特性</b>			
存放溫度	- 30 °C 至 +70 °C		
操作環境	EN61010 , 污染等級 2 : 室內		
操作溫度	0 °C 至 +55 °C		
操作濕度	5% 至 80% 相對濕度 , 非凝結		
操作高度	高達 3000 公尺		
<b>法令規範</b>			
安規	遵循歐洲低壓導則 , 有 CE 標誌 符合 UL 61010-1 , CSA C22.2 61010-1 , IEC 61010-1:2001 , CAT I		
EMC	電磁相容性 (EMC) 遵循歐洲量測產品低壓導則 IEC/EN 61326-1 CISPR Pub 11 Group 1, class A AS/NZS CISPR 11 ICES/NMB-001 符合澳洲標準 , 有 C-Tick 標誌 此 ISM 裝置符合加拿大 ICES-001 標準		
噪音雜訊 (標稱值)	SPL 35 dB(A)		
<b>電源線功率</b>			
電壓	100V - 240V ± 10% , 50-60 Hz ± 5% 100 V - 120 V , 400 Hz ± 10%		
耗電量	開啟電源或電池充電時為 90 VA (最大值) ; 關閉電源或待機時為 6 VA (最大值)		

## 通用特性（標稱值）（續）

	53210A	53220A	53230A
<b>電池（選項 300）</b>			
技術	內部鋰離子電池，具有整合式智慧電池監視器和充電器 用於維持時基準確度或是在交流電源不穩定時使用		
操作溫度限制	0°C 至 55°C，電池在 35°C 以下充電 使用電池電源的儀器在 50°C 以上需關機，以避免電池容量退化		
存放溫度限制	- 10°C 至 60°C. 長期處於 45°C 以上的環境會降低電池效能和壽命		
操作時間（典型值）	3 小時，在 +35°C 以下操作時		
待機時間 - OXO 供電（典型值）	24 小時		
重新充電時間（典型值） <sup>1</sup>	4 小時至 100% 容量；2 小時至 90% 容量		
<b>隨附的配件</b>			
CD	操作手冊、SCPI/ 程式設計指南、程式範例、驅動程式（IVI-COM，LabVIEW），IO Library 操作指南		
纜線	電源線，2 m USB 2.0 接線		
標準保固期	3 年		

1. 假設電池經過校驗



尺寸適用於所有三種型號：Keysight 53210A、53220A、53230A。

## 時基

時基不確定性 = (老化 + 溫度 + 校驗不確定性)

時基	標準 TCXO	選項 010 超高穩定度 OCXO
<b>老化率<sup>1</sup> (標稱值)</b>		
24 小時, $T_{CAL} \pm 1^{\circ}C$		$\pm 0.3$ ppb (典型值)
30 天, $T_{CAL} \pm 5^{\circ}C$	$\pm 0.2$ ppm (典型值)	$\pm 10$ ppb
1 年, $T_{CAL} \pm 5^{\circ}C$	$\pm 1$ ppm	$\pm 50$ ppb
2 年, $T_{CAL} \pm 5^{\circ}C$	$\pm 0.5$ ppm	$\pm 25$ ppb
<b>溫度 (典型值)<sup>2</sup></b>		
0 °C 至 $T_{CAL} - 5^{\circ}C$ 和 $T_{CAL} + 5^{\circ}C$ 至 55 °C	$\pm 1$ ppm	$\pm 5$ ppb
<b>校驗不確定性<sup>3</sup></b>		
初始原廠校驗 (典型值)	$\pm 0.5$ ppm	$\pm 50$ ppb
設定誤差	$\pm 0.1$ ppb	$\pm 0.01$ ppb
<b>補充特性 (典型值)</b>		
5 分鐘暖機誤差 <sup>4</sup>	$\pm 1$ ppm	$\pm 10$ ppb
72 小時重追蹤誤差 <sup>5</sup>	$< 50$ ppb	$< 2$ ppb
Allan 偏差 $\tau = 1s$	1 ppb	0.01 ppb

1. 所有時基老化誤差僅適用於最初的連續 30 天插電運作和  $\pm 100$  m 以內的固定高度運作。在第一年運作後，使用所示老化率的 1/2 x (30 天和 1 年)。
2. 如果操作環境的溫度超出  $T_{CAL} \pm 5^{\circ}C$  (校驗溫度) 的範圍，則時基不確定性公式包括額外的溫度誤差。該誤差適用於整體，而非每  $^{\circ}C$ 。
3. 初始原廠校驗誤差僅適用於收到原廠運送之儀器時的原始校驗。在第一次重新校驗之前，使用工廠校驗的誤差值。設定誤差是在對儀器進行電子調整 (校驗) 時，所能達到的最小解析度遞增值，可加入校驗信號源之不確定性。
4. 暖機誤差適用於在穩定操作環境中插電運作的儀器。
5. 在不同操作環境中搬動儀器時，要增加最初 30 分鐘插電運作的溫度誤差。
6. 無論儀器是在插上電源線的操作條件下關機，或是在使用電池供電時電池完全放電，都會產生重追蹤誤差。重追蹤誤差是儀器維持 72 小時通電後的殘餘時基漂移。當儀器遭受  $> 50$  g 的衝擊時，可能產生額外的頻率偏移誤差。



Keysight 53230A 的面板配置圖示

# 準確度規格

## 定義

### 隨機不確定性

用總 RMS 或 1-6 量測不確定性表示的所有隨機或 A 類量測誤差的 RSS 總和。當平均 N 次量測結果時，隨機不確定性將按  $1/\sqrt{N}$  減小，最大可達約 13 位數或 100 fs。

### 系統不確定性

相對於外部校驗參考的 95% 自信度殘餘常數或 B 類量測不確定性。通常可藉由進行扣除系統誤差成分的相對量測，將固定的儀器設定最小化或者去除系統不確定性。

### 時基不確定性

對所選時基參考的 95% 自信度系統性不確定性分佈。對已安裝的時基，使用相應的不確定性，或使用替代外部頻率參考的規格不確定性。

基本準確度  $^1 = \pm [ (k \times \text{隨機不確定性}) + \text{系統不確定性} + \text{時基不確定性} ]$

量測功能	1-6 隨機不確定性	系統不確定性	時基不確定性 <sup>2</sup>
頻率 <sup>3</sup> 週期 (部分誤差)	$\frac{1.4 \times (T_{SS}^2 + T_E^2)^{1/2}}{R_E \times \text{gate}}$	If $R_E \geq 2$ : 10 ps / gate (max), 2 ps / gate (典型值) <sup>4</sup> If $R_E < 2$ or REC mode ( $R_E = 1$ ): 100 ps / gate	●
選項 106 和 115 : 頻率 <sup>3</sup> 週期 (部分誤差)	$\frac{.4 \times (T_{SS}^2 + T_E^2)^{1/2}}{R_E \times \text{gate}}$	If $R_E \geq 2$ : 10 ps / gate (max), 2 ps / gate (典型值) <sup>4</sup> If $R_E < 2$ : 100 ps / gate	●
頻率比 A/B (典型值) <sup>5</sup> (部分誤差)	1.4 x 最壞情況下頻率輸入的 隨機不確定性	頻率 A 不確定性加頻率 B 不確定性	
單週期量測 (部分誤差) <sup>17</sup>	$\frac{1.4 \times (T_{SS}^2 + T_E^2)^{1/2}}{\text{Period Measurement}}$	$\frac{T_{\text{accuracy}}}{\text{Period Measurement}}$	●
時間間隔 (TI) <sup>17</sup> 、寬度 <sup>17</sup> ， 或上升 / 下降時間 <sup>7,17</sup> (部分誤差)	$\frac{1.4 \times (T_{SS}^2 + T_E^2)^{1/2}}{ \text{TI Measurement} }$	$\frac{\text{Linearity}^6 + \text{Offset}^8}{ \text{TI Measurement} }$ Linearity = $T_{\text{accuracy}}$ Offsetz (典型值) = $T_{\text{LTE}} + \text{skew} + T_{\text{accuracy}}$	●
信號週期 <sup>5,9,10,17</sup> (信號週期誤差部分)	$2 \times (T_{SS}^2 + T_E^2)^{1/2} \times \text{Frequency}$	$(T_{\text{LTE}} + 2 \times T_{\text{accuracy}}) \times \text{Frequency}$	
相位 <sup>5,9,17</sup> (角度誤差)	$2 \times (T_{SS}^2 + T_E^2)^{1/2} \times \text{Frequency} \times 360^\circ$	$(T_{\text{LTE}} + \text{skew} + 2 \times T_{\text{accuracy}}) \times \text{Frequency} \times 360^\circ$	
總和 <sup>11</sup> (計數誤差)	$\pm 1$ 個讀數 <sup>11</sup>		
電壓峰對峰值 <sup>12</sup> (典型值) 5 V 範圍		直流，100 Hz - 1 kHz : 讀值的 0.15% + 範圍的 0.15% 1 kHz - 1 MHz : 讀值的 2% + 範圍的 1% 1 MHz - 200 MHz : 讀值的 5% + 範圍的 1% + 0.3 x (Freq/250 MHz) x 讀值	



## 準確度規格 (續)

量測功能	1-6 隨機不確定性	系統不確定性	時基不確定性 <sup>2</sup>
<b>6 GHz (選項 106) : 微波通道選項 150 — 脈衝 / 叢發量測<sup>3,13</sup></b>			
PRF · PRI (部分誤差) <sup>14</sup>	If $R_E > 1$ : 200 ps / ( $R_E \times \text{gate}$ ) If $R_E = 1$ : 500 ps / gate	$\frac{200 \text{ ps}}{R_E \times \text{gate}}$	●
脈衝 / 叢發載波頻率 <sup>15</sup> (窄模式) (部分誤差)	$\frac{100 \text{ ps}}{\text{Burst Width}}$	$\frac{200 \text{ ps}}{\text{Burst Width}}$	●
脈衝 / 叢發載波頻率 <sup>16</sup> (寬模式) (部分誤差)	$\frac{40 \text{ ps}}{R_E \times \text{Burst Width}}$	$\frac{100 \text{ ps}}{R_E \times \text{Burst Width}}$	●

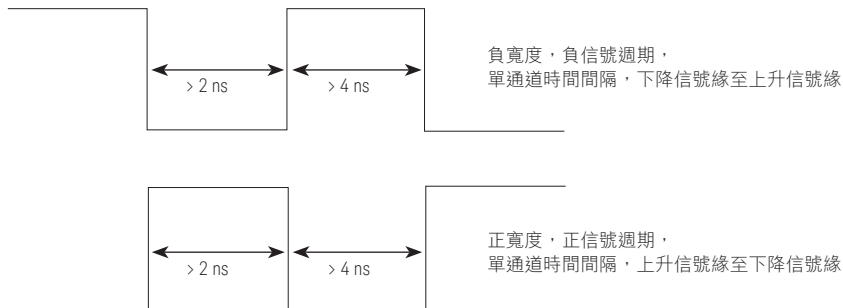
<b>15 GHz (選項 115) : 微波通道選項 150 — 脈衝 / 叢發量測<sup>3,13</sup></b>			
PRF · PRI (部分誤差) <sup>14</sup>	$\frac{1 \text{ ns}}{(R_E \times \text{gate})}$	$\frac{200 \text{ ps}}{R_E \times \text{gate}}$	●
脈衝 / 叢發載波頻率 <sup>15</sup> (窄模式) (部分誤差)	$\frac{100 \text{ ps}}{\text{Burst Width}}$	$\frac{400 \text{ ps}}{\text{Burst Width}}$	●
脈衝 / 叢發載波頻率 <sup>16</sup> (寬模式) (部分誤差)	$\frac{75 \text{ ps}}{R_E \times \text{Burst Width}}$	$\frac{200 \text{ ps}}{R_E \times \text{Burst Width}}$	●

## 準確度規格 (續)

1. 使用各個量測功能的相對應誤差。
2. 只有在量測功能的準確度計算中使用時基不確定性，在時基不確定性欄中以●符號顯示。
3. 假設為高斯雜訊分佈和非同步閘控，非高斯雜訊將影響系統誤差。請注意，所有選配的微波通道規格（連續波和脈衝 / 叢發）均假設為正弦波。
4. 典型值是在每秒 100 次取樣下對 100 個讀數進行平均計算所得的數值。最壞情況是將觸發和樣本數設為 1。
5. 藉由進行獨立的量測，可改善頻率比、信號週期和相位規格。
6. 使用所述線性度的最小脈衝寬度為 5 ns；2-5 ns 的脈衝寬度使用線性度 = 400 ns。
7. 10% - 90% 殘餘儀器上升 / 下降時間為 2.0 ns（典型值）。使用固定位準觸發。可根據自動調整位準所偵測到的峰值的百分比設定臨界值，但這些峰值位準可能包含未知的變異，您需根據絕對臨界值位準執行準確的量測。
8. 輸入信號電壓轉換速率和趨穩時間會影響偏移。請用 < 100 ps 的上升時間校驗偏移。
9. 量測時間間隔需要有恒定的信號週期和相位。您可依序進行週期和時間，或 T1 A 至 B 的自動量測來計算信號週期和相位。
10. 信號週期以比率（非百分比）表示。
11. 對於閘控總和誤差、延遲或抖動，還需迭加附加的計數誤差。如果是透過閘控，則需增加閘控準確度誤差（見量測特性部分的總和量測）。
12. 電壓峰值誤差適用於全範圍至 1/10 範圍間的信號位準。這些規格僅適用於正弦波。在 DC-1 kHz 頻段內，50 V 範圍讀數準確度為 2%；在 1 kHz - 1 MHz 頻段內為 5%。兩個頻段均未規範高於 200 MHz 的準確度。
13. 在 6 GHz 頻率下（選項 106）：這些規格適用於  $\pm 13$  dBm 的信號，最高可在  $\pm 19$  dBm 上操作。在 15 GHz 頻率下（選項 115）：這些規格適用於「脈衝 / 叢發頻率和脈衝波封檢波器（選項 150）量測特性」中所列的輸入功率，可在 +13 dBm 至 -8 dBm 的範圍操作。
14. 使用  $R_e$  公式，但公式中的  $F_{IN}$  為輸入 PRF。假定為急遽的波封轉換。
15. 適用於叢發寬度  $\times$  載波頻率  $> 80$ 。
16. 基於閘控和寬度的規格，適用於自動偵測。如為手動模式，所選的延遲和寬度將影響準確度規格。用  $R_e$  計算手動閘控的近似準確度，但現在的  $F_{IN}$  為  $10^6$ ，並將閘控作為叢發寬度。針對 PRI  $< 250 \mu s$  的輸入信號，1-6 隨機不確定性規格將加倍，除非將觸發數設為 1 並使用較大的樣本數擷取方法。
17. 規格適用於量測通道為 5 V 範圍、直流耦合、50  $\Omega$  端接和固定位準。需要使用下面的最小脈衝寬度：

單週期：< 250 MHz，50% 信號週期

相位、雙通道時間間隔：< 160 MHz，50% 信號週期



## 量測誤差源定義和計算中使用的術語

	53210A	53220A	53230A
$R_E$	1	使用 $R_E$ 公式	使用 $R_E$ 公式
$T_{SS}$	100 ps	100 ps	20 ps
Skew		100 ps	50 ps
$T_{accuracy}$		200 ps	100 ps

自信度 (k)

對於 99% 自信度，準確度計算中使用  $k = 2.5$

對於 95% 自信度，準確度計算中使用  $k = 2.0$

解析度增強係數 ( $R_E$ )

解析度增強 ( $R_E$ ) 係數計算超出基本倒數量測功能的其它頻率解析度，可在輸入信號頻率範圍和量測閘控時間範圍內實現。信號  $T_{SS} > T_E$  時，顯示最大增強係數，它也受到量測的固有限制。對於  $T_{SS} < T_E$  的信號， $R_E$  可能明顯高於規定的位準，但永遠都  $> = 1$ 。

對於  $T_{SS} > T_E$ ， $R_E = \sqrt{(F_{IN} \times \text{Gate}/16)}$  的信號， $R_E$  受到如下所示的閘控時間限制

閘控時間  $> 1$  s， $R_E = 6$  (最大值)

閘控時間 100 ms， $R_E = 4$  (最大值)

閘控時間 10 ms， $R_E = 2$  (最大值)

閘控時間  $< 1$  ms， $R_E = 1$

允許在所列的閘控時間之間插入。

單次時序 ( $T_{SS}$ )

開始 / 停止量測事件的時序解析度

時間偏差 (Skew)

時間偏差是雙通道量測時的額外時間誤差。不適用於寬度、上升 / 下降時間和單通道時間間隔量測。

$T_{accuracy}$

指兩個時間點之間的量測誤差。

臨界值誤差 ( $T_E$ )

臨界值誤差 ( $T_E$ ) 描述輸入信號與隨機觸發不確定性或抖動的相關性。用總有效值雜訊電壓除以觸發點處的輸入信號時間偏差 (V/s)，可得到每次臨界值跨越的有效值時間誤差。為簡化起見，在隨機不確定性計算中使用的  $T_E$  是量測中所使用之所有信號緣的最壞情況  $T_E$ 。所有信號緣  $T_E$  的 RSS 為可接受的替換。VX 是來自其它通道的交互干擾。其典型值為 -60 dB。53210A 的  $V_X = 0$ ，沒有信號施加於 53220A/53230A 的其他標準輸入通道。(註：消除交互干擾的最好方法是去掉來自其它通道的信號)。

$$\text{對於 } 5v \frac{(500\mu V^2 + E_N^2 + VX^2)^{1/2}}{SR_{TRIG POINT}}$$

$$\text{對於 } 50v \frac{(5000\mu V^2 + E_N^2 + VX^2)^{1/2}}{SR_{TRIG POINT}}$$

臨界值位準時序誤差 ( $T_{LTF}$ )

此時間間隔誤差源於觸發位準設定誤差及輸入遲滯對實際開始和停止觸發點的影響，並且結合時間間隔誤差。這些誤差與各觸發點的輸入信號電壓轉換速率相關。

$$\pm \frac{T_{LSE-start}}{SR_{start}} \pm \frac{T_{LSE-stop}}{SR_{stop}} \pm \left[ \frac{1/2 V_H}{SR_{start}} - \frac{1/2 V_H}{SR_{stop}} \right]$$

開啟雜訊拒斥時， $V_H = 20$  mV 遲滯或 40 mV。頻率  $> 100$  MHz 時， $V_H$  值加倍。

## 量測誤差源定義和計算中使用的術語（續）

### 相位雜訊和 Allan 偏差

輸入信號的抖動頻譜（相位雜訊）和低頻漂移特性（Allan 偏差）將限制可實現的量測解析度和準確度。只有在使用極高品質的輸入信號源，或透過外部濾波器來減少輸入信號的這些誤差時，才能獲得計頻器的全準確度和解析度。

### 臨界值位準設定誤差 ( $T_{LSE}$ )

臨界值位準設定誤差 ( $T_{LSE}$ ) 是指臨界值電路不精確性所造成之實際信號臨界值點的不確定性。 ± (設定的 0.2% + 範圍的 0.1%)

### 電壓轉換速率 (SR)

電壓轉換速率是客戶 BNC 連接器處輸入信號在所選臨界值點的電壓暫態變化率 (V/s)。 V/s (臨界值點處)

對於正弦波信號，最大電壓轉換率  $SR = 2\pi F \times V_{0\text{ to PK}}$ 。

對於方波和脈衝，最大電壓轉換率 =  $0.8 V_{pp} / t_{\text{RISE } 10-90}$ 。

使用 100 kHz 低通濾波器將影響電壓轉換率。

### 信號雜訊 ( $E_N$ )

輸入信號有效值雜訊電壓 ( $E_N$ ) 在 DC-350 MHz 頻寬下量測。在進行臨界值誤差 ( $T_E$ ) 計算時，該輸入信號雜訊電壓要與儀器等效輸入雜訊電壓進行 RSS 結合。

# 訂貨資訊

## 型號

553210A 350 MHz，10 位元 / 秒，RF 計頻器  
53220A 350 MHz，12 位元 / 秒，100 ps 萬用計頻器 / 計時器  
53230A 350 MHz，12 位元 / 秒，20 ps 萬用計頻器 / 計時器

## 所有機型均標配：

- 校驗證書和標準的 3 年保固期
- IEC 電源線，USB 接線
- CD，包括：程式設計範例、程式設計師參考輔助說明檔、快速入門教學、操作手冊
- Keysight IO Library CD

## 可用的選項

選項 010	超高穩定度 OCXO 時基
選項 106	6 GHz 微波輸入
選項 115	15 GHz 微波輸入
選項 150	脈衝微波量測（僅限 53230A）
選項 201	為基頻通道增加背板並聯輸入 <sup>1</sup>
選項 202	選配的微波輸入 — 前面板 N 型連接器（如訂購選項 106 或 115 則為預設選項）
選項 203	選配的微波輸入 — 背板 SMA（母頭）連接器
選項 300	增加內部鋰離子智慧型電池和充電器，可在交流電源不穩或提高時基穩定度時使用

## 建議購買的配件<sup>2</sup>

1250-1476	BNC（母頭）轉 N 型轉接器
N2870A	被動式探棒，1:1，35 MHz，1.3 m
N2873A	被動式探棒，10:1，500 MHz，1.3 m
N2874A	被動式探棒，10:1，1.5 GHz，1.3 m
34190A	上架套件，可用來單獨安裝一個 2U 高儀器，旁邊不可以有其他儀器。包括一個機架凸緣和一個組合機架凸緣填充板。
34191A	2U 雙凸緣套件，可用來並排安裝兩個 2U 高儀器。包括兩個標準的機架凸緣套件。註：並排安裝兩個儀器時，需要 34194A 雙鎖連接套件和可將儀器放在上面的架子。34194A 雙鎖連接套件可以並排連接兩個儀器，並提供不同深度的儀器連接。
34131A	攜帶箱

## 支援選項

- 5 年延長保固期
- 3 年年度校驗服務
- 5 年年度校驗服務

1. 在購買選配的背板端子時，標準 / 基頻通道輸入對於萬用計頻器的前、後面板輸入均有效，但規格僅適用於背板輸入。在配有背板輸入選項時，前面板輸入效能並未規範。  
2. 所有探棒必須與 20 pF 輸入電容相容。

## 附錄 A - 實際範例

### 頻率量測基本準確度計算

參數假設：

- 53220A
- 95% 自信度
- 100 MHz 信號，1s 閘控
- 自動調整頻率模式
- 位準：5 V 輸入信號振幅
- TCXO 標準時基，已插入 30 天
- 假設操作溫度在 TCAL ± 5 °C 範圍內
- 儀器已重新校驗，因此不需要出廠校驗不確定性資料。

過程：

基本準確度 = ± [ (k x 隨機不確定性) + 系統不確定性 + 時基不確定性 ]

1. 自信度 95% 使用 k = 2，99% 使用 k = 2.5………k = 2

$$2. \text{ 頻率量測的隨機不確定性} = \frac{1.4 \times (T_{SS}^2 + T_E^2)^{1/2}}{R_E \times \text{Gate Time}} = \frac{1.4 \times (100\text{ps}^2 + .159\text{ps}^2)^{1/2}}{6 \times 1 \text{ s}} = \boxed{23.3 \text{ E-12 部分誤差}}$$

$$T_{SS} = 100 \text{ ps}$$
$$T_E \text{ (for 5 V)} = \frac{(500 \mu\text{V}^2 + E_N^2 + V_X^2)^{1/2}}{\text{SR}_{\text{-TRIG POINT}}} = \frac{(500 \mu\text{V}^2)^{1/2}}{3.14 \times 10^9} = .159 \text{ ps}$$

$E_N$  = 假設輸入信號有效值雜訊電壓為 0

$V_X$  = N/A (去除其它通道的信號)

$\text{SR}_{\text{-TRIG POINT}}$  = 最大電壓轉換率 (正弦)  $\text{SR} = 2\pi F \times V_{0\text{toPK}} = 2\pi (100 \text{ MHz}) \times 5 \text{ V} = 3.14 \times 10^9 \text{ Volts/Hz}$

由於  $T_{SS} \gg T_E$ ，我們使用  $R_E$  公式，其數值遠大於 6。因受限於閘控時間，我們將  $R_E$  限定為 6。 $R_E = 6$  閘控時間 = 1 秒

$$3. \text{ 頻率量測之系統不確定性} = \text{If } R_E \gg 2: 10\text{ps/gate max, } 2 \text{ ps/gate (典型值)} = \boxed{2 \text{ E-12 部分誤差}}$$

$$4. \text{ 時基不確定性} = \text{老化} = 0.2 \text{ ppm} = \boxed{0.2 \text{ E-6 部分誤差}}$$

老化：0.2 ppm

$$\text{基本準確度} = \pm [ (k \times \text{隨機不確定性}) + \text{系統不確定性} + \text{時基不確定性} ] = \pm [ (2 \times (23.3 \text{ E-12})) + 2 \text{ E-12} + 0.2 \text{ E-6} ] = \pm 0.2 \text{ E-6 部分誤差}$$

注意：使用更高準確度的時基或鎖定至外部時基參考，對改進準確度計算結果有很重要的影響。

# 定義

下述定義適用於所有技術指標和效能特性

## 規格 (spec)

產品規格所描述的保證效能，是指經校驗的儀器，於 0 °C 至 55 °C 操作溫度範圍內放置至少 2.5 小時，並且經過 45 分鐘的暖機時間後，所得的效能參數。進行量測前需在  $\pm 5$  °C 環境中執行自動校驗 (x CAL?)。所有規格均符合 ISO-17025 標準。

除非另行註明，此文件中公佈的資料即為規格

## 典型值 (typ)

典型值為 80% 或更多的儀器能夠達成的特性效能，典型值並非保證規格，而且不包括量測不確定性，只在室溫（約 23 °C）下有效。進行量測前需在  $\pm 5$  °C 環境中執行自動校驗 (x CAL?)。

## 標稱值 (nom)

標稱值為平均特性效能，或是由設計決定的參數值，例如連接器類型、實際體積，或是操作速度。標稱值並非保證規格，是在室溫（約 23 °C）下測得的數值。進行量測前需在  $\pm 5$  °C 環境中執行自動校驗 (x CAL?)。

## 量測值 (meas)

量測值是指在開發階段，為了與預期效能相比較，所測得的效能參數。

此數值並非保證規格，是在室溫（約 23 °C）下測得的數值。進行量測前需在  $\pm 5$  °C 環境中執行自動校驗 (x CAL?)。

## 穩定度

穩定度是 24 小時和  $\pm 1$  °C 條件下的短期相對量測準確度。

穩定度包括量測誤差和 24 小時  $\pm 1$  °C 的時基老化誤差。

## 準確度

此資料為  $T_{CAL} \pm 5$  °C 條件下指定參數可追溯的準確度，包括量測誤差、時基誤差，以及校驗源量測不確定性。

隨機量測誤差使用均方根方法組合，其 K 倍即為要求的自信用度。線性疊加系統誤差包括與各種量測類型相關的時間偏移誤差、觸發時序誤差和時基誤差。

$T_{CAL}$

$T_{CAL}$  是儀器在最後調整至校驗參考時的環境溫度。

為進行有效儀器校驗， $T_{CAL}$  必須在 10 °C 至 45 °C 之間。

$T_{ACAL}$

$T_{ACAL}$  是儀器在最近一次自動執行校驗 (x CAL?) 時的儀器溫度。

1. 文件資訊如有任何更改，恕不另行通知。

myKeysight

myKeysight

[www.keysight.com/find/mykeysight](http://www.keysight.com/find/mykeysight)

透過個人化頁面查看與您息息相關的資訊

AXIe

[www.axiestandard.org](http://www.axiestandard.org)

AdvancedTCA<sup>®</sup> Extensions for Instrumentation and Test (AXIe) 是基於 AdvancedTCA 標準的開放標準，將 AdvancedTCA 標準延伸到通用測試和半導體測試領域。是德科技為 AXI 聯盟的創始會員。ATCA<sup>®</sup>、AdvancedTCA<sup>®</sup> 和 ATCA 商標為 PCI 工業電腦製造商協會在美國的註冊商標。

LXI

[www.lxistandard.org](http://www.lxistandard.org)

LXI 是繼 GPIB 之後推出的區域網路 (LAN) 標準，可提供更快速、更有效率的網路連結方式。是德科技為 LXI 聯盟的創始會員。

PXI

[www.pxisa.org](http://www.pxisa.org)

PCI eXtensions for Instrumentation (PXI) 模組化儀器提供堅固耐用的 PC 式高效能量測儀器與自動化系統。

三年保固



[www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty](http://www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty)

除了享有卓越產品規格外，還可獲得與眾不同的產品擁有體驗。是德科技是全球所有量測儀器廠商中，唯一保證所有儀器皆享 3 年保固的廠商。



是德科技保固保證方案

[www.keysight.com/find/AssurancePlans](http://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。



[www.keysight.com/quality](http://www.keysight.com/quality)

是德科技—DEKRA Certified ISO 9001:2008 品質管理系統。

是德科技銷售夥伴

[www.keysight.com/find/channelpartners](http://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/frequencycounters](http://www.keysight.com/find/frequencycounters)

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](http://www.keysight.com.tw/find/contactus)

台灣是德科技網站：

[www.keysight.com.tw](http://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 桃園縣平鎮市高雙路 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