

任意函數產生器 AFG31000 系列產品規格表



Tektronix AFG31000 系列是高效能 AFG，內建任意波形產生、即時波形監控，以及市面上最大的觸控螢幕。新型的 AFG31000 提供進階波形產生和程式設計功能、波形驗證，以及現代化觸控式螢幕介面，無疑能讓每位研究人員和工程師的工作變得簡單愉快。

主要效能規格

- 單通道或雙通道機型
- 輸出振幅範圍 1 mV_{P-P} 至 10V_{P-P} 進入 50 Ω 負載
- 基本 (AFG) 模式：
 - 25 MHz、50 MHz、100 MHz、150 MHz，或 250MHz 正弦波
 - 250 MSa/s、1 GSa/s 或 2 GSa/s 取樣率
 - 14 位元垂直解析度
 - 內建波形包括正弦波、方波、協波、脈波、雜訊和其他常用波形
 - 掃描、脈衝和調變模式 (AM、FM、PM、FSK 和 PWM)
- 進階 (序列) 模式：
 - 連續模式 (可選的序列、觸發和閘控模式)
 - 每通道 16 Mpts 任意波形記憶體 (可選 128 Mpts)
 - 高達 256 步具有迴路、跳躍和等候事件的序列模式
 - 可變取樣時脈，1 μSa/s 至 2 GSa/s

主要功能

- 專利 InstaView™ 技術讓工程師不需要使用示波器和探棒，就能即時查看待測裝置 (DUT) 上的實際波形，能夠消除阻抗不相符造成的不確定性
- 序列選項增加了設計長、複合波形的功能，最高可達到 256 步
- 9 吋電容式觸控螢幕的運作方式如同智慧型手機，並具有常用設定的捷徑
- 內建 ArbBuilder 可讓您在儀器上建立和編輯任意波形，無須連接至 PC
- 對輸出過大電壓或電流的防護，盡量減少可能的儀器損壞
- 與 TekBench™ 軟體相容，協助學生設定、控制和分析實驗室中的測試結果

應用

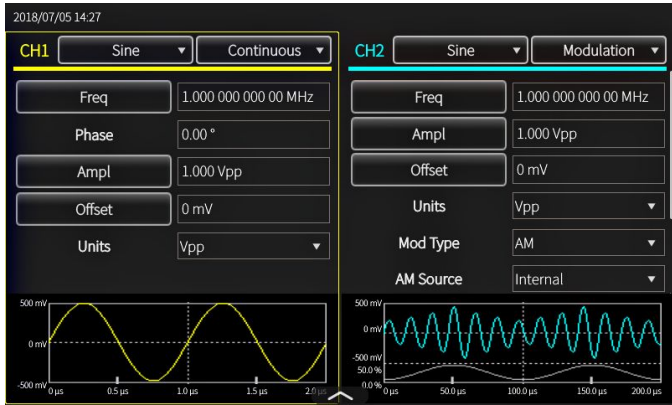
- 進階研究
- 時脈與系統同步
- 真實訊號複製
- 元件和電路特性和驗證
- 嵌入式電路測試與設計
- 通用訊號產生

基礎和進階模式

AFG31000 系列是業界第一台具有全功能基本 (AFG) 和進階 (序列) 模式的任意函數產生器。

在基本模式下, AFG31000 能產生傳統函數和任意波形。觸控螢幕和前面板控制便於進行設定。

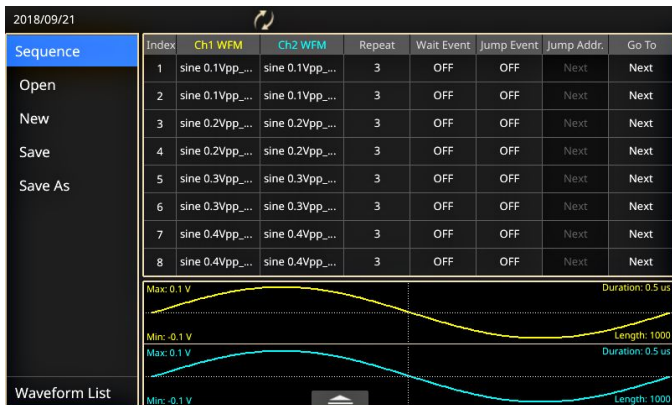
基本模式可讓您變更頻率, 且無須擔心波形長度和取樣率。在分析濾波器/放大器頻率響應特性的類比設計, 或時脈速率頻繁變化的數位設計中, 此功能非常有用。



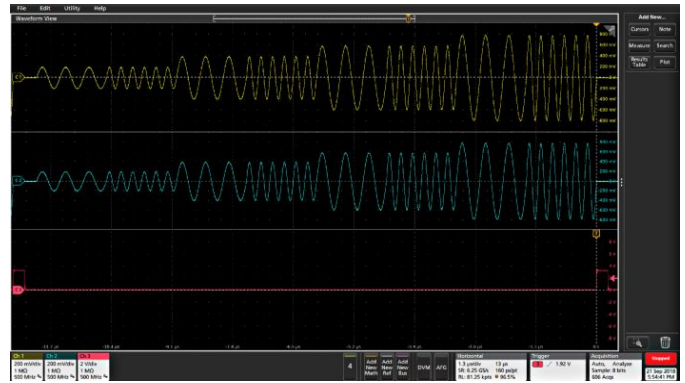
主要設定一目瞭然, 可使用觸控式數字鍵盤或旋鈕控制輕鬆地調整設定

AFG31000 新的進階模式, 能夠產生具有複雜時序的多個波形。在此模式下, 您可以組成 1 至 256 個波形的清單 (或序列), 波形總長可高達每通道 16 Mpts (可選每通道 128 Mpts), 並定義這些波形的輸出序列。重複、移動、等候、跳躍和觸發事件全都受到支援, 大型的記憶體提供儲存許多波形或長波形的空間。

在需要依序進行許多測試案例的應用中, 此功能非常有用。您可以排好這些測試案例的順序, 並一次載入全部的案例, 從一個案例無縫切換到另一個, 大幅提升測試效率, 而不是一個一個地載入案例。



進階模式可讓您以靈活多變的步驟控制建立複雜波形順序

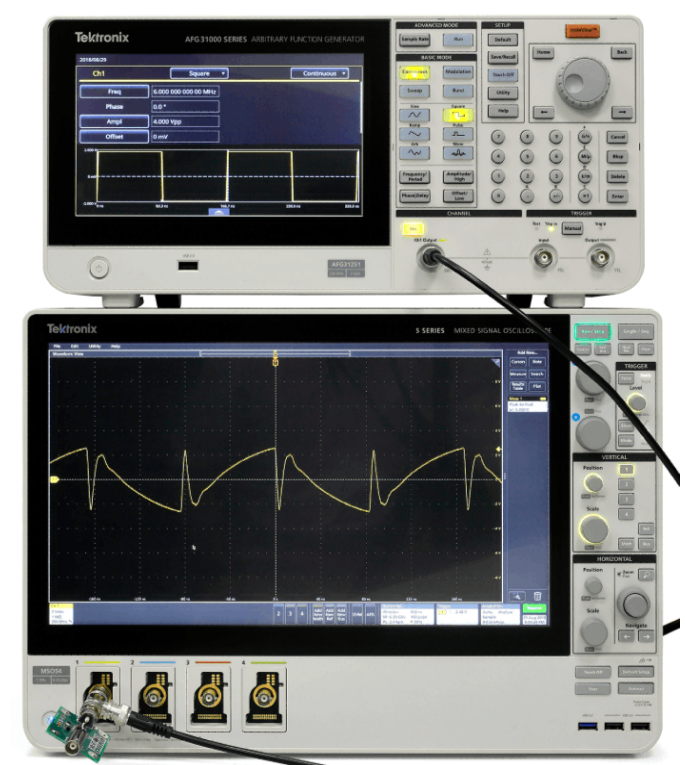


經排序的正弦波, 具有不同頻率和振幅。

此外, 進階模式使用可變的取樣率技術。每次的波形中取樣是於每個週期輸出一次且僅一次, 與取樣率同步。由於沒有略過或重複, 因此保留了波形中的所有細節。對於訊號保真度非常關鍵的應用, 例如 IQ 調變和脈波序列產生, 此功能非常有用。

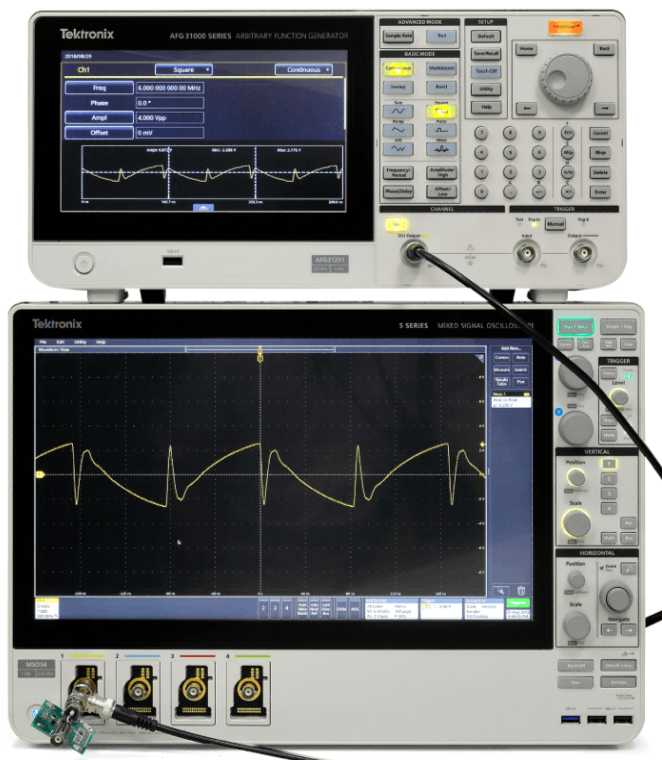
InstaView™ 會顯示待測裝置 (DUT) 的實際波形

大多數波形產生器會假設以 50 Ω 阻抗驅動。但是, 大多數測試中的裝置並不具有 50 Ω 阻抗。這種不相符會造成在 AFG 上設定的波形和待測裝置上的訊號不一致。



將 InstaView 關閉, AFG31000 會像傳統式的函數產生器一樣運作。由於阻抗不相符, AFG 螢幕上顯示顯示的波形, 會與待測裝置上觀察到的波形不同。

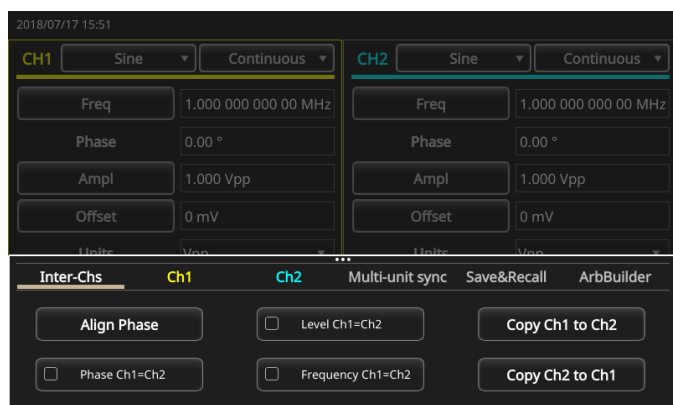
透過專利 InstaView™ 技術，AFG31000 系列可以顯示待測裝置上的實際波形，而不是在 AFG 上設定的額定波形。在 AFG 上顯示的波形會立即反應在待測裝置上的頻率、振幅、波形形狀和阻抗變化。InstaView 有助於消除阻抗不相符所造成的不確定性和測量風險，無須額外的纜線、儀器，也不需要多費心力。



將 InstaView 開啟，AFG31000 會顯示在待測裝置上觀察到的波形。

大型數控式螢幕和智慧型使用者介面

大型 9 吋電容式觸控螢幕，能在單一螢幕上顯示所有相關設定和參數。與智慧型裝置相似，您可以在螢幕上點選或滑動，輕鬆地選取、瀏覽、尋找與變更設定和參數。可以立即存取常用功能。可使用熟悉的按鈕和旋鈕，進行更加傳統式的瀏覽。



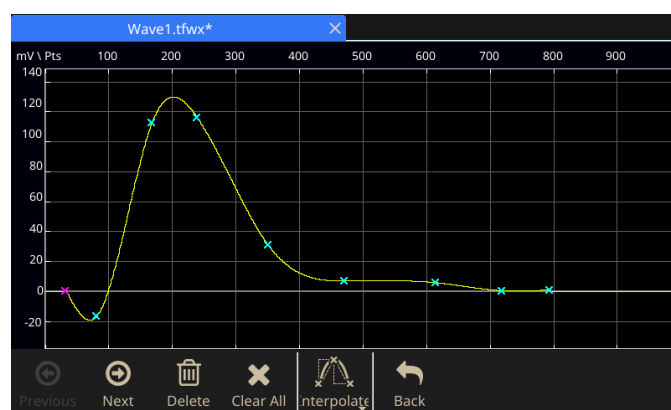
從功能表向上滑動就能輕鬆存取常用設定

內建 ArbBuilder 工具讓建立和編輯任意波形前所未有地輕鬆

過去，您需要一台裝有波形編輯軟體的 PC 來建立或編輯任意波形。然後需要用 USB 隨身碟或資料纜線連接，將波形下載到 AFG。這麼做非常耗時，尤其是在需要經常變更波形時。

ArbBuilder 是 AFG31000 系列的內建應用程式，能讓您在產生器上直接建立和編輯任意波形。您可以使用方程式編輯器工具，或從標準範本資料庫建立任意波形。因為有大型的電容式觸控螢幕，您可以拖曳、捏和和縮放訊號，取得您需要的細節。

您可以從 USB 隨身碟將 CSV 格式資料檔案直接加載到 ArbBuilder 中，藉此快速複製由示波器擷取的波形，或由第三方軟體建立的真實波形。

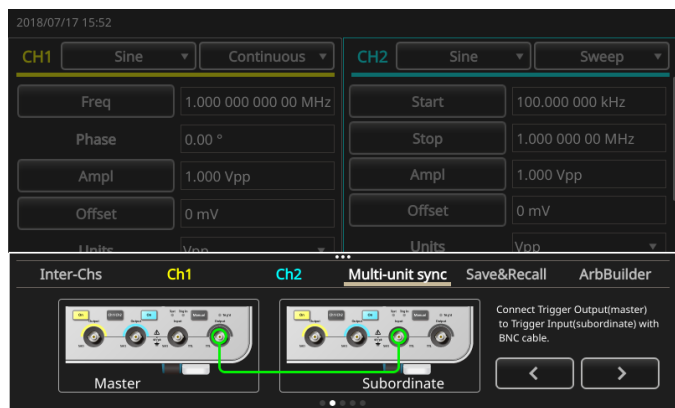


以簡單易用的觸控螢幕介面建立任意波形

簡化的多機同步

多數應用需要一或二個輸出通道，但有部分應用需要更多通道。例如，為了模擬三相電源訊號，工程師經常需要將三台雙通道產生器同步；一台用於一相的電壓和電流。過去要這麼做非常耗時，因為這需要在 AFG 機器之間進行許多纜線連接，並在所有儀器上功能表樹狀結構的分支深處進行變更。

AFG31000 透過螢幕式精靈引導您完成纜線連接，並配置設定來將多個產生器同步，簡化了此過程。



螢幕式精靈將引導您進行多機同步流程

可升級性保護您的儀器

AFG31000 提供頻寬、記憶體擴充模組，以及序列模式支援的升級選配。這些選配可在原廠安裝，或於購買後隨時安裝。這種可升級性有助於降低產品所有權臨界值。當您的測試需求改變時，您也可以購買並安裝軟體授權，新增更高效能的功能。升級能消除在儀器壽命期間對投資報酬率的疑慮。

規格

除非另有註明，否則所有規格均有保證。除非另有註明，否則所有規格皆適用於所有機型。

機型概況

機型	正弦波頻率範圍	通道數目
AFG31021	25 MHz	1
AFG31051	50 MHz	
AFG31101	100 MHz	
AFG31151	150 MHz	
AFG31251	250 MHz	
AFG31022	25 MHz	2
AFG31052	50 MHz	
AFG31102	100 MHz	
AFG31152	150 MHz	
AFG31252	250 MHz	

輸出特性

振幅

	AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
範圍 (至 50 Ω)	≤ 60 MHz : 1 mV _{P-P} 至 10 V _{P-P} > 60 MHz 至 ≤ 80 MHz : 1 mV _{P-P} 至 8 V _{P-P} > 80 MHz 至 ≤ 100 MHz : 1 mV _{P-P} 至 6 V _{P-P}			≤ 200 MHz : 1 mV _{P-P} 至 5 V _{P-P} > 200 MHz 至 ≤ 250 MHz : 1 mV _{P-P} 至 4 V _{P-P}	
範圍 (至開路或高 Z 負載)	≤ 60 MHz : 2 mV _{P-P} 至 20 V _{P-P} > 60 MHz 至 ≤ 80 MHz : 2 mV _{P-P} 至 16 V _{P-P} > 80 MHz 至 ≤ 100 MHz : 2 mV _{P-P} 至 12 V _{P-P}			≤ 200 MHz : 2 mV _{P-P} 至 10 V _{P-P} > 200 MHz 至 ≤ 250 MHz : 2 mV _{P-P} 至 8 V _{P-P}	
準確度	\pm (1% 的設定值 + 1 mV _{P-P}) (1kHz 正弦波, 0 V 偏移, 振幅 > 1 mV _{P-P})				
解析度	0.1 mV _{P-P} , 0.1 mV _{RMS} , 1 mV, 0.1 dBm 或 4 位數				
單位	V _{pp} 、V _{rms} (任意波形和雜訊除外)、dBm (僅限正弦波)、伏特 (高位準和低位準)				

偏移

	AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
範圍 (至 50 Ω)	$\pm(5 V_{PK} - \text{振幅}_{P-P} \div 2)$			$\pm(2.5 V_{PK} - \text{振幅}_{P-P} \div 2)$	
範圍 (至開路或高 Z 負載)	$\pm(10 V_{PK} - \text{振幅}_{P-P} \div 2)$			$\pm(5 V_{PK} - \text{振幅}_{P-P} \div 2)$	
準確度	\pm (1% 的 設定值 + 1 mV + 0.5% 的振幅 (V _{P-P}))				
解析度	1 mV 或 4 位數				

輸出阻抗

50 Ω

負載阻抗設定

可選：50 Ω 、1 Ω 至 10.0 k Ω 、高 Z (根據選取的載入阻抗調整顯示的振幅)

隔離

接地上限為 42 V_{pk}

輸出特性

短路保護	訊號輸出可穩定處理浮動接地永久短路
過電流保護	當輸入電流大於 250 mA 時，輸出通道受到繼電器保護，繼電器會中斷 AFG 與待測裝置的連線。使用者移除輸入電流後即可恢復連線

一般特性 - 基本模式

基本 (AFG)

執行模式	連續、調變、掃描和脈衝
標準波形	正弦波、方波、脈波、斜波和更多 (雜訊、直流、Sin(x)/x、高斯、羅倫茲、指數上升、指數衰減和 Haversine)
任意波形	取樣時脈：250 MSa/s、1 GSa/s 或 2 GSa/s (適用模型與波形長度) 垂直解析度：14 位元 波形長度：2 至 131,072 點

正弦波

頻率範圍	AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
連續模式	1 μ Hz 至 25 MHz	1 μ Hz 至 50 MHz	1 μ Hz 至 100 MHz	1 μ Hz 至 150 MHz	1 μ Hz 至 250 MHz
脈衝模式	1 μ Hz 至 12.5 MHz	1 μ Hz 至 25 MHz	1 μ Hz 至 50 MHz	1 μ Hz 至 75 MHz	1 μ Hz 至 125 MHz

有效的最大頻率輸出	AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
25 MHz	50 MHz	100 MHz	150 MHz	250 MHz	

振幅平坦度 (1 V _{P-P} , 相對於 1 kHz)	頻率範圍	AFG31021、AFG31022、AFG31051、AFG31052、AFG31101、AFG31102	AFG31151、AFG31152、AFG31251、AFG31252
< 5 MHz		±0.2 dB	±0.2 dB
≥ 5 MHz 至 25 MHz		----	±0.3 dB
≥ 5 MHz 至 100 MHz		±0.3 dB	----
> 25 MHz 至 100 MHz		----	±0.5 dB
> 100 MHz 至 200 MHz		----	±1.0 dB
> 200 MHz 至 250 MHz		----	±2.0 dB

振幅平坦度 (1 V _{P-P} , 相對於 1 kHz), 典型	AFG31021、AFG31022、AFG31051、AFG31052、AFG31101、AFG31102、AFG31151、AFG31152	AFG31251 / AFG31252
±0.1 dB		≤ 150 MHz : ±0.1 dB > 150 MHz 至 250MHz : ±0.3 dB

一般特性 - 基本模式

諧波失真 ($1 V_{P-P}$), 典型

頻率範圍	AFG31021、AFG31022、AFG31051、AFG31052、 AFG31101、AFG31102
10 Hz 至 <20 kHz	< -70 dBc
≥20 kHz 至 <1 MHz	< -60 dBc
≥1 MHz 至 <5 MHz	< -50 dBc
≥5 MHz 至 ≤100 MHz	< -37 dBc

頻率範圍	AFG31151、AFG31152、AFG31251、AFG31252
10 Hz 至 <1 MHz	< -60 dBc
≥1 MHz 至 <5 MHz	< -50 dBc
≥5 MHz 至 ≤25 MHz	< -37 dBc
≥25 MHz 至 ≤250 MHz	< -30 dBc

THD, 典型

≤0.1%, 10 Hz 至 20 kHz, $1 V_{P-P}$ 寄生訊號雜訊 ($1 V_{P-P}$), 典型

頻率範圍	AFG31021、AFG31022、AFG31051、AFG31052、 AFG31101、AFG31102
≥10 Hz 至 <1 MHz	< -60 dBc
≥1 MHz 至 <25 MHz	< -50 dBc
≥25 MHz 至 ≤100 MHz	< -50 dBc + 6 dBc/八度

頻率範圍	AFG31151、AFG31152、AFG31251、AFG31252
10 Hz 至 <1 MHz	< -60 dBc
≥1 MHz 至 ≤25 MHz	< -47 dBc
≥25 MHz 至 ≤250 MHz	< -47 dBc + 6 dBc/八度

相位雜訊, 典型

於 20 MHz 時 <-110 dBc/Hz, 10 kHz 偏移, $1 V_{P-P}$

殘餘時脈雜訊, 所有機型

-63 dBm

方波

頻率範圍

AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
1 μ Hz 至 20 MHz	1 μ Hz 至 40 MHz	1 μ Hz 至 80 MHz	1 μ Hz 至 120 MHz	1 μ Hz 至 160 MHz

上升/下降時間, 典型

	AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
振幅 ≤5 Vpp	≤7.0 ns	≤5.0 ns	≤3.5 ns	≤3.0 ns	≤2.0 ns
振幅 >5 Vpp	≤8.0 ns	≤6.0 ns	≤4.2 ns	-----	-----

過衝, 典型

<5%

抖動 (RMS), 典型

2.5 ps

產品規格表

一般特性 - 基本模式

斜波

頻率範圍	AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
	1 μ Hz 至 500 kHz	1 μ Hz 至 800 kHz	1 μ Hz 至 1 MHz	1 μ Hz 至 1.5 MHz	1 μ Hz 至 2.5 MHz
線性, 典型 (1 kHz, 1 V_{P-P} , 100% 對稱)	AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
	$\leq 0.1\%$ 的峰值輸出	$\leq 0.1\%$ 的峰值輸出	$\leq 0.15\%$ 的峰值輸出	$\leq 0.2\%$ 的峰值輸出	$\leq 0.2\%$ 的峰值輸出
對稱	0% 至 100%				

脈波

頻率範圍	AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
	1 μ Hz 至 20 MHz	1 μ Hz 至 40 MHz	1 μ Hz 至 80 MHz	1 μ Hz 至 120 MHz	1 μ Hz 至 160 MHz
脈波寬度	AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
	16 ns 至 999.99 s	10 ns 至 999.99 s	6 ns 至 999.99 s	5 ns 至 999.99 s	4 ns 至 999.99 s
脈波寬度解析度	10 ps 或 5 位數				
脈波週期	0.001% 至 99.999% (適用脈波寬度限制)				
邊緣轉換時間	AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
	8 ns 至 0.625 * 脈波週期	6 ns 至 0.625 * 脈波週期	4 ns 至 0.625 * 脈波週期	3 ns 至 0.625 * 脈波週期	2 ns 至 0.625 * 脈波週期
邊緣轉換時間解析度	10 ps 或 4 位數				
前導延遲範圍	模式	特性			
	連續	0 ps 至週期			
	脈衝	0 ps 至週期 - [脈波寬度 + 0.8 * (前緣時間 + 後緣時間)]			
前導延遲解析度	10 ps 或 8 位數				
過衝, 典型	< 5%				
抖動 (RMS), 典型	2.5 ps				

直流

範圍 (至 50 Ω)	AFG31021、AFG31022、AFG31051、AFG31052、AFG31101、AFG31102	AFG31151、AFG31152、AFG31251、AFG31252
	-5 V 至 5 V	-2.5 V 至 2.5 V
解析度 (至 50 Ω)	1 mV 或 4 位數	
準確度	\pm (1% 的 設定值 + 1 mV)	

一般特性 - 基本模式

雜訊

頻寬 (-3 dB)

AFG31021、AFG31022、AFG31051、AFG31052、 AFG31101、AFG31102	AFG31151、AFG31152、AFG31251、AFG31252
150 MHz	360 MHz

雜訊類型

白色高斯

內部雜訊

	特性
新增	啟動後，輸出訊號振幅減少為 50%
位準	振幅 (V _{P-P}) 設定的 0.0% 至 50%
解析度	1%

其他波形

頻率範圍

AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
1 μ Hz 至 500kHz	1 μ Hz 至 800kHz	1 μ Hz 至 1MHz	1 μ Hz 至 1.5MHz	1 μ Hz 至 2.5MHz

任意波形

頻率範圍

	AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
一般	1 mHz 至 12.5 MHz	1 mHz 至 25 MHz	1 mHz 至 50 MHz	1 mHz 至 75 MHz	1 mHz 至 125 MHz
脈衝模式	1 mHz 至 6.25 MHz	1 mHz 至 12.5 MHz	1 mHz 至 25 MHz	1 mHz 至 37.5 MHz	1 mHz 至 62.5 MHz

有效類比頻寬 (-3 dB)

AFG31021、AFG31022、AFG31051、AFG31052、 AFG31101、AFG31102	AFG31151、AFG31152、AFG31251、AFG31252
150 MHz	360 MHz

波形長度

2 至 131,072

取樣率

	AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
波形長度 \leq 16,384	250 MSa/s	1 GSa/s	1 GSa/s	2 GSa/s	2 GSa/s
波形長度 $>$ 16,384	250 MSa/s	250 MSa/s	250 MSa/s	250 MSa/s	250 MSa/s

垂直解析度

14 位元

上升/下降時間, 典型

	AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
振幅 \leq 5 V _{pp}	\leq 3.5 ns	\leq 3.5 ns	\leq 3.5 ns	\leq 2 ns	\leq 2 ns
振幅 $>$ 5 V _{pp}	\leq 4.2 ns	\leq 4.2 ns	\leq 4.2 ns	-----	-----

抖動 (RMS), 典型

2.5 ps

產品規格表

一般特性 - 基本模式

調變

AM、FM、PM

規格	特性
載波	全部, 脈波、雜訊和直流除外
訊號源	內部或外部
內部調變波形	正弦波、方波、斜波、雜訊、ARB (最大波形長度: AM 131,072 pts; FM/PM/PWM 2,048 pts)
內部調變頻率	1 mHz 至 1 MHz

AM 調變深度 0.0 % 至 120 %

AM 調變解析度 0.1%

FM 峰值偏差下限 直流

FM 峰值偏差上限

	AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
正弦波	12.5 MHz	25 MHz	50 MHz	75 MHz	125 MHz
方波、	10 MHz	20 MHz	40 MHz	60 MHz	80 MHz
任意波形	6.25 MHz	12.5 MHz	25 MHz	37.5 MHz	62.5 MHz
其他波形	250 kHz	400 kHz	500 kHz	750 kHz	1.25 MHz

PM 相位偏差範圍 0° 至 180°

PM 相位解析度 0.1°

FSK

規格	特性
載波	全部, 脈波、雜訊和直流除外
訊號源	內部或外部
鍵數	2
內部鍵率	1 mHz 至 1 MHz

PWM

規格	特性
載波	脈波
訊號源	內部或外部
內部調變波形	正弦波、方波、斜波、雜訊、ARB (最大波形長度: 2,048 pts)
內部調變頻率	1 mHz 至 1 MHz
偏差範圍	0% 至 50.0% 的脈波週期

掃描

類型 線性、對數

波形 全部, 脈波、雜訊和直流除外

掃描時間 1 ms 至 500 s

保持/返回時間 0 s 至 500 s

總掃描時間上限 500 s

準確度, 典型: $\leq 0.4\%$

一般特性 - 基本模式

最小開始/停止頻率

全部, ARB 除外: 1 μ Hz

ARB: 1 mHz

最大開始/停止頻率

	AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
正弦波	25 MHz	50 MHz	75 MHz	125 MHz	250 MHz
方波	20 MHz	40 MHz	80 MHz	120 MHz	160 MHz
任意波形	12.5 MHz	25 MHz	50 MHz	75 MHz	125 MHz
其他波形	500 kHz	800 kHz	1 MHz	1 MHz	2.5 MHz

脈衝

波形

全部, 雜訊和直流除外

類型

觸發、閘控

脈衝計數

1 至 1,000,000 週期或無限

內部觸發速率

1 μ s 至 500.0 s

閘控和觸發源

內部、外部、遠端介面

InstaView™

波形

全部, 雜訊除外

纜線 (要載入的通道輸出)

50 Ω BNC 至 BNC

執行模式

在基本模式中連續

最大量測範圍 (直流 + 交流電壓峰值)

AFG31021、AFG31022、AFG31051、AFG31052、 AFG31101、AFG31102	AFG31151、AFG31152、AFG31251、AFG31252
-10 V 至 10 V	-5 V 至 5 V

直流位準量測

規格	特性
準確度 (至 50 Ω), 典型	\pm (2% 的 設定值 + 20 mVpp)
解析度	1 mV 或 4 位數

振幅量測

規格	特性
準確度 (正弦波; 1 kHz, 1 V _{P-P} , 至 50 Ω , 典型)	\pm (2% 的設定值 + 20 mV)
解析度	1 mV 或 4 位數

頻寬 (-3 dB)

500 MHz

平坦度、正弦波, 1 V_{P-P}, 至 50 ohm, 相對於 1 kHz, 典型

AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
0 至 100 MHz : \pm 1 dB			0 至 200 MHz : \pm 1 dB	
			200 MHz 至 250 MHz : \pm 2 dB	

纜線傳輸延遲量測, 典型

規格	特性
範圍	0 至 20 ns (約 4 公尺/13 呎長)
準確度, 典型	\pm 500 ps

產品規格表

一般特性 - 進階模式

波形記憶體大小 每通道 16 Mpts (可選 128 Mpts)

執行模式 標準：連續
選用：序列、觸發、闌控

波形項目數目 連續、觸發、闌控：1
序列：1 至 256

最小波形長度 168 pts

波形粒度 1 pt

垂直解析度 14 位元

跳躍/觸發事件 外部觸發 (上升邊緣或下降邊緣)、手動觸發、計時器、SCPI 指令

重複計數 1 至 1,000,000 或無限

計時器範圍 2 μ S 至 3600 S

計時器解析度 4 ns 或 8 位數

可變的取樣率

	AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
範圍	1 μ Sa/s 至 250 MSa/s	1 μ Sa/s 至 500 MSa/s	1 μ Sa/s 至 1 GSa/s	1 μ Sa/s 至 2 GSa/s	1 μ Sa/s 至 2 GSa/s
準確度	10^{-6} Sa/s				
解析度	1 μ Sa/s 或 12 位數				

上升/下降時間, 典型

	AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
振幅 $\geq 5 V_{P-P}$: ≤ 4.2 ns 振幅 $< 5 V_{P-P}$: ≤ 3.5 ns				≤ 3.0 ns	≤ 2.0 ns

過激量

$< 4\%$

位準平坦度, 典型 (正弦波,
1 V_{P-P} , 相對於 1 kHz)

頻率範圍	所有機型
< 5 MHz	± 0.3 dB
≥ 5 MHz 至 25 MHz	± 0.5 dB
≥ 25 MHz 至 50 MHz	± 0.6 dB
≥ 50 MHz 至 100 MHz	± 1.0 dB
≥ 100 MHz 至 150 MHz	± 1.5 dB
≥ 150 MHz 至 250 MHz	± 2.3 dB

一般特性 - 進階模式

諧波失真, 典型 (64 pts/週期的
正弦波, 1 V_{P-P})

AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
於 250 MSa/S 或 3.90625 MHz 時 < -60 dBc	於 500 MSa/S 或 7.8125 MHz 時 < -55 dBc	於 1 GSa/S 或 15.625 MHz 時 < -50 dBc	於 2 GSa/S 或 31.25 MHz 時 < -45 dBc	於 2 GSa/S 或 31.25 MHz 時 < -45 dBc

寄生訊號, 典型 (64 pts/週期的
正弦波, 1 V_{P-P})

AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
於 250 MSa/S 或 3.90625 MHz 時 < -60 dBc	於 500 MSa/S 或 7.8125 MHz 時 < -55 dBc	於 1 GSa/S 或 15.625 MHz 時 < -50 dBc	於 2 GSa/S 或 31.25 MHz 時 < -45 dBc	於 2 GSa/S 或 31.25 MHz 時 < -45 dBc

無寄生動態範圍, 典型 (64 pts/
週期的正弦波, 1 V_{P-P})

AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
於 250 MSa/S 或 3.90625 MHz 時 < -60 dBc	於 500 MSa/S 或 7.8125 MHz 時 < -55 dBc	於 1 GSa/S 或 15.625 MHz 時 < -50 dBc	於 2 GSa/S 或 31.25 MHz 時 < -45 dBc	於 2 GSa/S 或 31.25 MHz 時 < -45 dBc

相位雜訊, 典型 (64 pts/週期的
正弦波, 1 V_{P-P}, 10 kHz 偏移)

AFG31021 / AFG31022	AFG31051 / AFG31052	AFG31101 / AFG31102	AFG31151 / AFG31152	AFG31251 / AFG31252
於 250 MSa/S 或 3.90625 MHz 時 < -132 dBc	於 500 MSa/S 或 7.8125 MHz 時 < -130 dBc	於 1 GSa/S 或 15.625 MHz 時 < -125 dBc	於 2 GSa/S 或 31.25 MHz 時 < -113 dBc	於 2 GSa/S 或 31.25 MHz 時 < -113 dBc

偏移控制

範圍	-320ns 至 320ns (雙通道機型, 通道 1 至通道 2, 最大取樣率)
解析度	100 ps 或 4 位數
準確度, 典型	±(1% 的 設定值 + 500 ps)

初始偏移, 典型 < 500 ps

系統特性

輸出頻率解析度

頻率準確度	設定的 $\pm 10^{-6}$ (全部, 除了 ARB), 0°C 至 50°C (32 °F 至 122°F)
	設定的 $\pm 10^{-6} \pm 1 \mu\text{Hz}$ (ARB), 0°C 至 50°C (32 °F 至 122°F)
老化	每年 $\pm 1.0 \times 10^{-6}$

相位

範圍	-180° 至 +180°
解析度	0.01° (正弦波)
	0.1° (其他波形)

遠端程式介面

通用介面匯流排、乙太網路 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T、USB 2.0

產品規格表

系統特性

最大設定時間, 典型

	USB	LAN	通用介面匯流排
函數變更	61 ms	61 ms	63 ms
頻率變更 (脈波除外)	3 ms	4 ms	6 ms
頻率變更 (脈波)	2.5 ms	3 ms	8 ms
振幅變更	65 ms	66 ms	77 ms
選取使用者 ARB (來自 USB 記憶體 4k 點)	43 ms	40 ms	53 ms
選取使用者 ARB (來自 USB 記憶體 128k 點)	86 ms	92 ms	92 ms
4k 點的資料下載時間	36 ms	21 ms	21 ms

電源

訊號源 100-240 V, 47-63 Hz

115 V, 360-440 Hz

功耗 120 W

暖機時間, 典型 最少 20 分鐘

開機自動診斷 < 24 s

聲響雜訊 < 50 dBA

顯示器 9 吋電容式觸控螢幕, 具有 800 * 480 解析度

使用者介面和說明語言 英文、法文、德文、日文、韓文、簡體中文、繁體中文、俄文 (使用者可選擇)

輔助輸入特性

外部調變輸入, 通道 1 和通道 2

輸入範圍

	特性
AM、FM、PM、PWM	±1 V 全範圍
FSK	3.3 V 邏輯位準

輸入阻抗 5.2 kΩ

頻率範圍 125 kHz (1 MSa/s)

外部觸發輸入

位準 TTL 相容

阻抗 10 kΩ

最小脈波寬度 100 ns

斜率 正或負 (可選擇)

觸發延遲範圍 0 ns 至 85 s

觸發延遲解析度 100 ps 或 5 位數

觸發延遲, 典型 390 ns (觸發輸入至訊號輸出)

抖動 (RMS), 典型 100 ps (訊號輸出, 具有脈衝模式下的外部觸發輸入)

輔助輸入特性

10 MHz 參考時脈輸入

阻抗	1 k Ω
輸入耦合	交流
需要輸入電壓振幅	100 mV _{P-P} 至 5 V _{P-P}
鎖定範圍	10 MHz \pm 35 kHz

通道 1 外部新增輸入

阻抗	50 Ω
輸入範圍	-1 V 至 +1 V (直流 + 交流峰值)
頻寬	於 1 V _{P-P} 時直流至 10 MHz (-3 dB)

輔助輸出特性

通道 1 觸發輸出

位準	正 TTL 位準脈波至 1 k Ω
阻抗	50 Ω
抖動, RMS, 典型	所有機型皆為 10 ps

輸出頻率

	特性
波形頻率 < 4.9 MHz	與波形頻率相同
波形頻率 \geq 4.9 MHz 且 < 50 MHz	部分波形頻率
波形頻率 \geq 50 MHz	沒有輸出

10 MHz 參考時脈輸出

阻抗	50 Ω 、交流耦合
振幅	1.2 V _{P-P} 至 50 Ω 負載

外觀特性

尺寸

高	191.8 公釐 (7.55 英吋)
寬	412.8 公釐 (16.25 英吋)
深	143.3 公釐 (5.64 英吋)

重量

淨重	4.7 公斤 (10.4 磅)
運送	7.0 公斤 (15.4 磅)

產品規格表

EMC、環境和安全

溫度

操作中	0 °C 至 +50 °C (32 °F 至 122 °F)
非操作中	-30 °C 至 +70 °C (-22 °F 至 158 °F)

濕度

操作中	≤80%, 0 °C 至 40 °C (32 °F 至 104 °F)
非操作中	≤60%, >40 °C 至 50 °C (104 °F 至 122 °F), 非冷凝溫度
	5% 至 90%, <40 °C (<104 °F), 非冷凝溫度
	5% 至 80%, ≥40 °C 至 60 °C (≥104 °F 至 140 °F), 非冷凝溫度
	5% 至 40%, >60 °C 至 70 °C (>140 °F 至 158 °F), 非冷凝溫度

海拔高度

操作中	最高 3,000 公尺 (9,842 呎)
非操作中	最高 12,000 公尺 (39,370 呎)

EMC 合規

歐盟	EN61326-1:2013、EN 61326-2-1:2013
----	----------------------------------

安全性

UL 61010-1:2004
CAN/CSA C22.2 No. 61010-1:2004
IEC 61010-1:2001

溫度過高保護

透過關閉輸出以保護儀器於高溫之下

訂購資訊

機型

AFG31021	1 μ Hz 至 25 MHz 正弦波, 單通道任意函數產生器
AFG31022	1 μ Hz 至 25 MHz 正弦波, 雙通道任意函數產生器
AFG31051	1 μ Hz 至 50 MHz 正弦波, 單通道任意函數產生器
AFG31052	1 μ Hz 至 50 MHz 正弦波, 雙通道任意函數產生器
AFG31101	1 μ Hz 至 100 MHz 正弦波, 單通道任意函數產生器
AFG31102	1 μ Hz 至 100 MHz 正弦波, 雙通道任意函數產生器
AFG31151	1 μ Hz 至 150 MHz 正弦波, 單通道任意函數產生器
AFG31152	1 μ Hz 至 150 MHz 正弦波, 雙通道任意函數產生器
AFG31251	1 μ Hz 至 250 MHz 正弦波, 單通道任意函數產生器
AFG31252	1 μ Hz 至 250 MHz 正弦波, 雙通道任意函數產生器

選配

原廠選配

MEM	在進階模式中將任意波形記憶體擴充至每通道 128 Mpts
SEQ	在進階模式中啟用序列、觸發和闌控模式

購買後的功能升級

AFG31000 產品提供數種方法, 可於首次購買後輕易新增其功能。

說明 (節點鎖定授權)	單通道儀器	雙通道儀器
在進階模式中啟用序列、觸發和闌控模式	AUP-AFG3SEQ-1	AUP-AFG3SEQ-2
在進階模式中將 Arb 記憶體擴充至每通道 128 Mpts	AUP-AFG3MEM-1	AUP-AFG3MEM-2
頻寬擴充模組, 自 25 MHz 擴充至 50 MHz	AUP-AFG3BW25T50-1	AUP-AFG3BW25T50-2
頻寬擴充模組, 自 25 MHz 擴充至 100 MHz	AUP-AFG3BW25T100-1	AUP-AFG3BW25T100-2
頻寬擴充模組, 自 50 MHz 擴充至 100 MHz	AUP-AFG3BW50T100-1	AUP-AFG3BW50T100-2
頻寬擴充模組, 自 150 MHz 擴充至 250 MHz	AUP-AFG3BW150T250-1	AUP-AFG3BW150T250-2

電源插頭選配

選配 A0	北美電源插頭 (115 V, 60 Hz)
選配 A1	歐洲通用電源插頭 (220 V, 50 Hz)
選配 A2	英國電源插頭 (240 V, 50 Hz)
選配 A3	澳洲電源插頭 (240 V, 50 Hz)
選配 A5	瑞士電源插頭 (220 V, 50 Hz)
選配 A6	日本電源插頭 (100 V、50/60 Hz)
選配 A10	中國電源插頭 (50 Hz)
選配 A11	印度電源插頭 (50 Hz)
選配 A12	巴西電源插頭 (60 Hz)
選配 A99	無電源線

語言選項

選項 L0	英文前面板外罩 (預設)
選項 L1	法文前面板外罩
選項 L2	義大利文前面板外罩
選項 L3	德文前面板外罩
選項 L4	西班牙文前面板外罩
選項 L5	日文前面板外罩
選項 L6	葡萄牙文前面板外罩
選項 L7	簡體中文前面板外罩
選項 L8	繁體中文前面板外罩
選項 L9	韓文前面板外罩
選項 L10	俄文前面板外罩
選項 L99	不含前面板外罩

服務選項

選配 C3	3 年校驗服務
選配 C5	5 年校驗服務
選配 D1	校準數據報告
選配 D3	3 年校準資料報告 (含選配 C3)
選配 D5	5 年校準資料報告 (含選配 C5)
選配 R5	5 年維修服務 (包含標準保固期三年)

選項 T3	總計三年的保護方案，包含折舊或破損零件的維修或更換、意外損壞以及 ESD 或 EOS 預防性維護。包括 5 天的處理時間以及優先客戶支援服務
選項 T5	總計五年的保護方案，包含折舊或破損零件的維修或更換、意外損壞以及 ESD 或 EOS 預防性維護。包括 5 天的處理時間以及優先客戶支援服務

配件不包括在儀器保固和服務範圍內。

配件

標準配件

---	AFG31000 系列任意函數產生器合規性、安裝與安全性指示
012-1732-xx	BNC 屏蔽纜線，3 呎
174-4401-xx	USB 纜線，A 對 B，3 呎
---	電源線
---	NIST 可追溯校準證書
---	三年零件與人力保固

建議配件

012-1732-xx	BNC 屏蔽纜線，3 呎
012-0991-xx	GPIB 纜線，雙重屏蔽
011-0049-02	50 Ω BNC 終端器
ACD4000B	軟質運送箱
HCTEK54	硬質運送箱 (需要 ACD4000B)

保固

產品保固	三年零件與人力保固
------	-----------



Tektronix 通過 SRI 品質體系認證機構進行的 ISO 9001 和 ISO 14001 品質認證。



產品符合 IEEE 標準 488.1-1987、RS-232-C 與 Tektronix 標準代碼與格式。



評估的產品區：電子測試和量測儀器的規劃、設計/開發與製造。

