

# 任意/函數訊號產生器

► AFG3021B • AFG3022B • AFG3101 • AFG3102 • AFG3251 • AFG3252



## 產品介紹

AFG3000 系列是函數、任意波形和脈波產生器，其無可匹敵的效能、多功能用途、直觀的操作方式和低價位，使它成為業界最好用的儀器之一。

## 優異的效能和多功能

使用者有 12 種標準波形可以選擇。高取樣率可產生最長達 128K 的任意波形。在脈波波形上，可以單獨設定前緣和後緣的時間。可連接外部訊號，並加到輸出訊號中。雙通道模式可產生兩個相同或完全不同的訊號。所有儀器都擁有高度穩定的時基，每年僅有  $\pm 1$  ppm 的漂移。

## 直觀的使用者介面，讓您一眼就能看到更多詳細資訊

大型螢幕讓您一眼就能看到所有相關的波形參數和圖形化波形。這不但能讓您完全掌握訊號設定，並且將注意力集中在目前正著手進行的工作。快速鍵可直接存取常用函數和參數。架構明確的功能表，有助於您方便選取其他設定。這能減少學習和重複學習儀器使用方式所需的時間。外觀和操作方式與全球最受歡迎的 TDS3000B 示波器相似。

## 內附的 ArbExpress™ 軟體能讓您輕鬆建立波形

利用這套電腦軟體，使用者可順暢地從任何 Tektronix 示波器匯入波形，或利用標準函數、方程式編輯器和波形運算來定義波形。

## ► 功能與特色

25 MHz、100 MHz 或 240 MHz 正弦波形

14 位元、250 MS/s、1 GS/s 或 2 GS/s

5.6 吋顯示器，讓您完全掌握設定和波形

多國語言和直覺式操作方式能節省設定時間

脈波波形 – 可設定邊緣時間

AM、FM、PM、FSK、PWM

掃描和脈衝

雙通道模式可節省費用和工作台空間

面板的 USB 接頭讓您在記憶體裝置上進行波形儲存

USB、GPIB 和 LAN

## ► 應用範圍

電子測試和設計

感應器模擬

功能測試

教育和訓練

# 任意/函數訊號產生器

► AFG3021B • AFG3022B • AFG3101 • AFG3102 • AFG3251 • AFG3252

## ► 特性

### ► AFG3000 系列特性

機型	AFG3021B/AFG3022B	AFG3101/AFG3102	AFG3251/AFG3252
通道	1/2	1/2	1/2
波形	正弦波、方波、脈波、鋸齒波、三角波、Sin(x)x 波、指數上升波和指數衰減波、高斯 (Gaussian) 訊號波、羅倫茲 (Lorentz) 波、Haversine 波、直流和雜訊		
正弦波	1 µHz 至 25 MHz	1 µHz 至 100 MHz	1 µHz 至 240 MHz
脈衝模式的正弦波	1 µHz 至 12.5 MHz	1 µHz 至 50 MHz	1 µHz 至 120 MHz
振幅平坦度 (1 V <sub>p-p</sub> )			
<5 MHz	±0.15 dB	±0.15 dB	±0.15 dB
5 MHz 至 20 MHz	±0.3 dB	±0.3 dB	±0.3 dB
20 MHz 至 25 MHz	±0.5 dB	±0.3 dB	±0.3 dB
25 MHz 至 100 MHz	—	±0.5 dB	±0.5 dB
100 MHz 至 200 MHz	—	—	±1.0 dB
200 MHz 至 240 MHz	—	—	±2.0 dB
諧波失真 (1 V <sub>p-p</sub> )			
10 Hz 至 20 kHz	<-70 dBc	<-60 dBc	<-60 dBc
20 kHz 至 1 MHz	<-60 dBc	<-60 dBc	<-60 dBc
1 MHz 至 5 MHz	<-50 dBc	<-50 dBc	<-50 dBc
5 MHz 至 10 MHz	<-50 dBc	<-37 dBc	<-37 dBc
10 MHz 至 25 MHz	<-40 dBc	<-37 dBc	<-37 dBc
>25 MHz	—	<-37 dBc	<-30 dBc
總諧波失真	<0.2% (10 Hz 至 20 kHz, 1 V <sub>p-p</sub> )		
寄生效應 (1 V <sub>p-p</sub> )			
10 Hz 至 1 MHz	<-60 dBc	<-60 dBc	<-50 dBc
1 MHz 至 25 MHz	<-50 dBc	<-50 dBc	<-47 dBc
>25 MHz	—	<-50 dBc + 6 dBc/octave	<-47 dBc + 6 dBc/octave
相位雜訊 (典型)	20 MHz 時 <-110 dBc/Hz, 10 kHz 偏移, 1 V <sub>p-p</sub>		
殘餘的時脈雜訊	-63 dBm	-57 dBm	-57 dBm
方波	1 µHz 至 12.5 MHz	1 µHz 至 50 MHz	1 µHz 至 120 MHz
上升/下降時間	≤18 ns	≤5 ns	≤2.5 ns
抖動 (RMS), 典型	500 ps	200 ps	100 ps
鋸齒波	1 µHz 至 250 kHz	1 µHz 至 1 MHz	1 µHz 至 2.4 MHz
線性 (典型)	≤0.1% 峰值輸出	≤0.15% 峰值輸出	≤0.2% 峰值輸出
對稱		0.0% 至 100.0%	
脈波	1 mHz 至 12.5 MHz	1 mHz 至 50 MHz	1 mHz 至 120 MHz
脈波寬度	30.00 ns 至 999.99 s	8.00 ns 至 999.99 s	4.00 ns 至 999.99 s
解析度	10 ps 或 5 位數		
脈波週期	0.001% 至 99.999% (脈波寬度適用極限)		
邊緣轉換時間	18 ns 至 625 s	5 ns 至 625 s	2.5 ns 至 625 s
解析度	10 ps 或 4 位數		
Lead Delay	範圍: 0 ps 至週期 - [脈波寬度 + 0.8*(上升邊緣時間 + 下降邊緣時間)] 解析度: 10 ps 或 8 位數		
過激 (典型)	<5%		
抖動 (RMS), 典型	500 ps	200 ps	100 ps

## ► AFG3000 系列特性 (接續上頁)

機型	AFG3021B/AFG3022B	AFG3101/AFG3102	AFG3251/AFG3252
其他波形	1 $\mu$ Hz 至 250 kHz	1 $\mu$ Hz 至 1 MHz	1 $\mu$ Hz 至 2.4 MHz
雜訊頻寬 (-3 dB)	25 MHz	100 MHz	240 MHz
雜訊類型	高斯白雜訊		
直流 (至 50 $\Omega$ )	-5 V 至 +5 V :	-5 V 至 +5 V :	-2.5 V 至 +2.5 V :
任意波形	1 mHz 至 12.5 MHz	1 mHz 至 50 MHz	1 mHz 至 120 MHz
非揮發性記憶體	4 組波形	4 組波形	4 組波形
記憶體：取樣率	2 至 128 K : 250 MS/s	>16 K 至 128 K : 250 MS/s 2 至 16 K : 1 GS/s	>16 K 至 128 K : 250 MS/s 2 至 16 K : 2 GS/s
垂直解析度	14 位元	14 位元	14 位元
上升/下降時間	$\leq$ 20 ns	$\leq$ 8 ns	$\leq$ 3 ns
觸發抖動 (RMS)	4 ns	1 GS/s 時為 1 ns 250 MS/s 時為 4 ns	2 GS/s 時為 500 ps 250 MS/s 時為 4 ns
振幅 (50 $\Omega$ 負載)	10 mV <sub>p-p</sub> 至 10 V <sub>p-p</sub>	20 mV <sub>p-p</sub> 至 10 V <sub>p-p</sub>	$\leq$ 200 MHz : 50 mV <sub>p-p</sub> 至 5 V <sub>p-p</sub> >200 MHz : 50 mV <sub>p-p</sub> 至 4 V <sub>p-p</sub>
振幅 (開路)	20 mV <sub>p-p</sub> 至 20 V <sub>p-p</sub>	40 mV <sub>p-p</sub> 至 20 V <sub>p-p</sub>	$\leq$ 200 MHz : 100 mV <sub>p-p</sub> 至 10 V <sub>p-p</sub> >200 MHz : 100 mV <sub>p-p</sub> 至 8 V <sub>p-p</sub>
準確度	$\pm$ (設定值的 1% + 1 mV) (1 kHz 正弦波, 0 V 偏移, >10 mV <sub>p-p</sub> 振幅)		
解析度	0.1 mV <sub>p-p</sub> , 0.1 mV <sub>RMS</sub> , 1 mV, 0.1 dBm 或 4 位數		
單位	V <sub>p-p</sub> , V <sub>RMS</sub> , dBm (只限正弦波)		
輸出阻抗	50 $\Omega$		
負載阻抗設定值	可選擇：50 $\Omega$ 、1 $\Omega$ 至 10 k $\Omega$ 、高 Z (可根據所選的負載阻抗調整顯示的振幅)		
絕緣	接地線最大為 42 V		
短路保護	可永久抗短路及浮動接地的訊號輸出強度		
外部電壓保護	可保護訊號輸出免受外部電壓干擾使用的保險絲轉接器 013-0345-00		
直流補償 (50 $\Omega$ 負載)	$\pm$ 5 V <sub>pk</sub> AC + DC	$\pm$ 5 V <sub>pk</sub> AC + DC	$\pm$ 2.5 V <sub>pk</sub> AC + DC
直流補償 (開路)	$\pm$ 10 V <sub>pk</sub> AC + DC	$\pm$ 10 V <sub>pk</sub> AC + DC	$\pm$ 5 V <sub>pk</sub> AC + DC
準確度	$\pm$ ( 設定值 的 1% + 5 mV + 振幅的 0.5% (V <sub>p-p</sub> ))		
解析度	1 mV		

## 調變

## AM、FM、PM

載波波形 - 全部，但脈波、雜訊和直流除外

來源 - 內部/外部

內部調變波形 - 正弦波、方波、鋸齒波、雜訊和任意波形 (調幅：最大波形長度為 4,096；調頻/PM：最大波形長度為 2,048)

內部調變頻率 - 2 mHz 至 50 kHz

調幅調變深度 - 0.0% 至 +120%

最小調頻峰偏移值 - 直流

最大調頻峰偏移值 - 請參見下頁圖

## 頻率移鍵 (FSK)

載波波形 - 全部，但脈波、雜訊和直流除外

來源 - 內部/外部

內部調變頻率 - 2 mHz 至 1 MHz

鍵數 - 2

## 脈波寬度調變

載波波形 - 脈衝

來源 - 內部/外部

內部調變波形 - 正弦波、方波、鋸齒波、雜訊和任意波形

內部調變頻率 - 2 mHz 至 50 kHz

偏移值 - 脈波週期的 0% 至 50%

## 掃描方式

波形 - 全部，但脈波、雜訊和直流外

類型 - 線性、對數

掃描時間 - 1 ms 至 300 s

保持/返回時間 - 0 ms 至 300 s

解析度 - 1 ms 或 4 位數

總掃描時間準確度 (典型) -  $\leq$ 0.4%

最小開始/停止頻率 - 所有 (除任意波形外)：1  $\mu$ Hz，任意波形：1 mHz

最大開始/停止頻率 - 請參見下頁圖

## 脈衝組

波形 - 全部，但雜訊和直流除外

類型 - 已觸發，選定時間區間

(1 至 1,000,000 週期或無限)

內部觸發速率 - 1 ms 至 500 s

閘道和觸發源 - 內部、外部和遠端介面

## 任意/函數訊號產生器

► AFG3021B • AFG3022B • AFG3101 • AFG3102 • AFG3251 • AFG3252

### ► 調變：最大調頻峰偏移值

	AFG3021B/AFG3022B	AFG3101/AFG3102	AFG3251/AFG3252
正弦波	12.5 MHz	50 MHz	120 MHz
方波	6.25 MHz	25 MHz	60 MHz
任意波形	5 MHz	25 MHz	60 MHz
其他	100 kHz	500 kHz	2.4 MHz

PM 相位偏移值 -0° 至 +180°

### ► 掃描：最大開始/停止頻率

	AFG3021B/AFG3022B	AFG3101/AFG3102	AFG3251/AFG3252
正弦波	25 MHz	100 MHz	240 MHz
方波	12.5 MHz	50 MHz	120 MHz
任意波形	12.5 MHz	50 MHz	120 MHz
其他	200 kHz	1 MHz	5 MHz

### ► 一般特性 – 遠端程控

遠端程控

GPIB、LAN 10Base-T/100Base-TX、USB 1.1

配置時間 (典型)	USB	LAN	GPIB
函數改變	95 ms	103 ms	84 ms
頻率改變	2 ms	19 ms	2 ms
振幅改變	60 ms	67 ms	52 ms
選用使用者的任意波形	88 ms	120 ms	100 ms
4000 點波形資料的資料 下載時間 (典型)	20 ms	84 ms	42 ms

**輔助輸入****調變輸入** – 通道 1、通道 2**輸入範圍** –所有 (除 FSK 外) :  $\pm 1$  V ;

FSK : 3.3 V 邏輯位準

**阻抗** – 10 k $\Omega$ **頻率範圍** – 直流至 25 kHz (122 KS/s)**外部觸發/選定時間區間脈衝組輸入** –**位準** – TTL 相容**阻抗** – 10 k $\Omega$ **脈波寬度** – 最小 100 ns**斜率** – 正向、負向或兩者任一**觸發延遲** – 0.0 ns 至 85 s**解析度** – 100 ps 或 5 位數**觸發抖動 (RMS), 典型** – 脈衝 : <500 ps (觸發輸入至訊號輸出)**10 MHz 參考輸入** –**阻抗** – 1 k $\Omega$ , 交流耦合**需要的輸入電壓振幅** – 100 mV<sub>p-p</sub> 至 5 V<sub>p-p</sub>**鎖定範圍** – 10 MHz  $\pm$ 35 kHz**外部通道 1 新增輸入** –

僅適用 AFG3101、AFG3102、AFG3251、AFG3252

**阻抗** – 50  $\Omega$ **輸入範圍** – 1 V 至 +1 V (DC + peakAC)**頻寬** – 1 V<sub>p-p</sub>時 DC 至 10 MHz (-3 dB)**輔助輸出****通道 1 觸發輸出** –**位準** – 正向 TTL 層脈衝至 1 k $\Omega$ **阻抗** – 50  $\Omega$ **觸發抖動 (RMS), 典型**

AFG3021B/22B : 500 ps

AFG3101/02 : 200 ps

AFG3251/52 : 100 ps

**10 MHz 參考輸出** – 僅適用 AFG3101、AFG3102、AFG3251、AFG3252**阻抗** – 50 k $\Omega$ , 交流耦合**振幅** – 1.2 V<sub>p-p</sub>至 50  $\Omega$  負載**一般特性****頻率設定解析度** – 1  $\mu$ Hz 或 12 位數**相位 (除直流、雜訊、脈衝外)** –**範圍** – 180° 至 +180°**解析度** – 0.01° (正弦波), 0.1° (其他

波形)

**內部雜訊增加** – 啓用時, 輸出訊號振幅可以降到 50%**位準** – 振幅 (V<sub>p-p</sub>) 設定的 0.0% 至 50%**解析度** – 1%**主要輸出** – 50  $\Omega$ **內部頻率參考值** –**穩定性** – 下述除外**任意波形** :  $\pm 1$  ppm, 0 °C 至 50 °C**任意波形** :  $\pm 1$  ppm  $\pm$  1  $\mu$ Hz, 0 °C 至 50 °C**老化** – 每年  $\pm 1$  ppm**遠端程控** – 請見左側的最後一個表格**電源** – 100 至 240 V, 47 至 63 Hz 或 115 V, 360 至 440 Hz**功率消耗** – 120 W 以下**暖機時間 (典型)** – 20 分鐘**開機自行校驗 (典型)** – <16 s**聲音雜訊 (典型)** – <50 dBA**顯示** – AFG3021B : 5.6 吋單色 LCD

其他全部 : 5.6 吋彩色 LCD

**產品實體規格****外觀**

尺寸	公厘	英吋
高度	156.3	6.2
寬度	329.6	13.0
深度	168.0	6.6
<b>重量</b>	<b>公斤</b>	<b>英磅</b>
淨重	4.5	9.9
運輸重量	5.9	12.9

**環境與安全****溫度** –

操作中 – 0 °C 至 +50 °C

非工作中 – -30 °C 至 +70 °C

**濕度** –

操作中 –

+40 °C 或 +40 °C 以下 :  $\leq 80\%$ >+40 °C 至 50 °C :  $\leq 60\%$ **海拔高度** –

可高達 10,000 英尺/3,000 公尺

**EMC 相容性** –

歐盟 –

EN 61326 A 級

EN 61000-3-2 和 EN 61000-3-3

IEC 61000-4-2、4-3、4-4、4-5、4-6、4-11

澳洲 – AS/NZS 2064

**安規** –

UL 61010-1:2004

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

IEC 61010-1:2001

## 任意函數訊號產生器

► AFG3021B • AFG3022B • AFG3101 • AFG3102 • AFG3251 • AFG3252

### ► 訂購資訊

**AFG3021B、AFG3022B、AFG3101、AFG3102、AFG3251、AFG3252**

任意函數產生器

內含配件：快速入門使用手冊、電源線、USB 纜線、光碟 (內含參考手冊和維修手冊) 和 ArbExpress™ 軟體，可追溯到 NIST 的校驗報告 (不含數據)。訂購時請註明電源插頭種類。

#### 國際電源插頭

- 選項 A0 – 北美電源
- 選項 A1 – 歐洲通用電源
- 選項 A2 – 英國電源
- 選項 A3 – 澳洲電源
- 選項 A5 – 瑞士電源
- 選項 A6 – 日本電源
- 選項 A10 – 中國大陸電源
- 選項 A11 – 印度電源
- 選項 A99 – 無電源線或 AC 轉接器

#### 手冊選項

附註：包含操作面板

- 選項 L0 – 英文手冊 (071-1631-xx)
- 選項 L1 – 法文手冊 (071-1632-xx)
- 選項 L2 – 義大利手冊 (071-1669-xx)
- 選項 L3 – 德文手冊 (071-1633-xx)
- 選項 L4 – 西班牙手冊 (071-1670-xx)
- 選項 L5 – 日文手冊 (071-1634-xx)
- 選項 L7 – 簡體中文手冊 (071-1635-xx)
- 選項 L8 – 繁體中文手冊 (071-1636-xx)
- 選項 L9 – 韓文手冊 (071-1637-xx)
- 選項 L10 – 俄文手冊 (071-1638-xx)
- 選項 L99 – 無手冊

#### 服務

- 選項 C3 – 3 年校驗服務
- 選項 C5 – 5 年校驗服務
- 選項 CA1 – 在指定的校驗間隔內提供單一校驗事件或服務範圍，視哪一個先發生而定
- 選項 D1 – 校驗資料報告
- 選項 D3 – 3 年校驗資料報告 (含選項 C3)
- 選項 D3 – 5 年校驗資料報告 (含選項 C5)
- 選項 R5 – 5 年維修服務

#### 保固

零件和人力支援三年保固

#### 建議選購配件

- 機架安裝套件 – RM3000
- 保險絲轉接器，BNC-P 至 BNC-R – 013-0345-00
- 保險絲組 (3 個)，0.125 A – 159-0454-00
- BNC 屏蔽纜線，3 呎 – 012-0482-00
- BNC 屏蔽纜線，9 呎 – 012-1256-00



► BNC 保險絲轉接器和 0.125A 保險絲