

AP5001A 射頻類比信號產生器

9 kHz 至 2、4 或 6.1 GHz



定義與條件

以下的規格，說明在 23 ± 5 °C 的溫度下，經過 30 分鐘暖機（除非另行註明）後，儀器的保證效能。

最小值/最大值：產品設計和/或生產測試所保證的參數範圍。保證效能規格包括保護頻段、預期的統計效能分布、量測不確定性，以及受環境條件影響而導致的效能變化等考量。

典型值：預期平均值，而非保證效能。

規格

頻率參數 / 範圍

參數	最小	典型值	最大	註
頻率範圍	9 kHz		2.0 GHz	AP5001A-502
	9 kHz		4.0 GHz	AP5001A-504
	9 kHz		6.1 GHz	AP5001A-506
解析度		0.001 Hz		
相位解析度		0.1 度		
趨穩時間		20 μ s	200 μ s	
頻率更新速率 條列/掃描模式		400 μ s		收到 SCPI 指令韌體 後的時間
總抖動		68 fs RMS		10 Hz 至 1 MHz 頻寬
參考頻率輸入	8 MHz		200 MHz	使用者可程控
參考輸入位準	-5 dBm	0 dBm	+13 dBm	
鎖定範圍			+/- 1.0 ppm	
參考輸入阻抗		50 Ω		
內部參考頻率輸出		10 MHz		
內部參考的初始準確度			\pm 40 ppb	在 23 ± 3 °C 溫度下完 成校驗
溫度穩定度 (0 至 50 °C)			\pm 100 ppb	
首年老化率		0.5 ppm		
每日老化率 (經過連續 30 天的操作)			5 ppb	
暖機時間		5 分鐘		
內部參考輸出		+0 dBm · 50 Ω		

位準效能

參數	最小	典型值	最大	註
功率位準				
標配	-30 dBm		+17 dBm +10 dBm	> 50 MHz 和 < 6 GHz \leq 50 MHz
選項 1E1	-120 dBm		+17 dBm +10 dBm	> 50 MHz 和 < 6 GHz \leq 50 MHz
解析度		0.01 dB		
位準不確定性		\pm 0.3 dB \pm 0.5 dB \pm 0.8 dB	\pm 0.8 dB \pm 1.3 dB	-20 至 +10 dBm -80 至 -20 dBm < -80 dBm

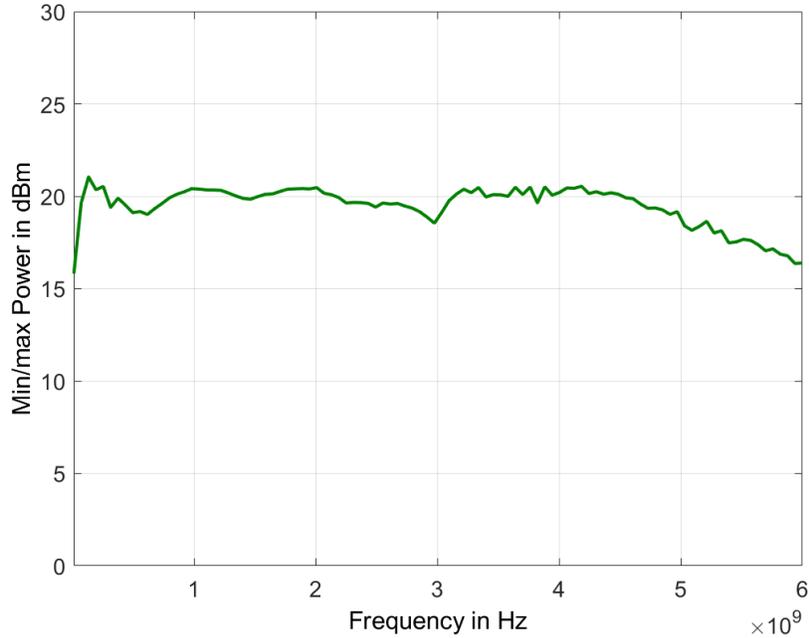


圖 1：典型的最大輸出功率

反向功率保護和 VSWR

參數	最小	典型值	最大	註
反向功率保護				
直流電壓		5 V		
射頻功率			+27 dBm	
輸出阻抗值		50 Ω		
VSWR		1.5	1.8	< 3 GHz
		1.7	2.0	> 3 GHz

相位雜訊

參數	最小	典型值	最大	註
載波在 1 GHz (偏移值為 20 kHz) 時的 SSB 相位雜訊		-130 dBc/Hz	-128 dBc/Hz	

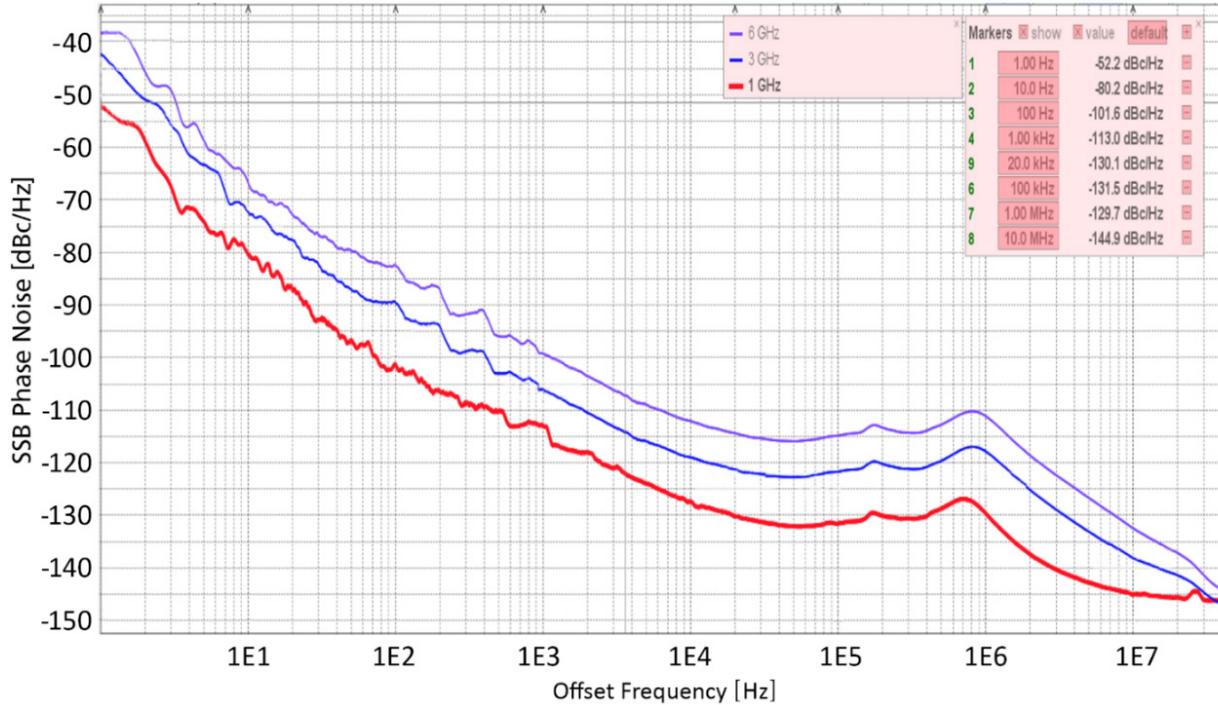


圖 2：典型相位雜訊

頻譜純度

參數	最小	典型值	最大	註
輸出諧波		-40 dBc	-30 dBc	$P_{out} = +10$ dBm
次諧波		-80 dBc	-70 dBc	
非諧波突波信號				
< 1 MHz		-70 dBc	-60 dBc	$P_{out} = +10$ dBm
1 MHz 至 5.8 GHz		-65 dBc	-55 dBc	$P_{out} = +10$ dBm
5.8 GHz 至 6.1 GHz		-60 dBc	-50 dBc	$P_{out} = +10$ dBm
1 GHz 時的殘餘 FM①			3 Hz 12 Hz	0.3 kHz 至 3 kHz · 加權 (ITU-T) 0.03 kHz 至 23 kHz

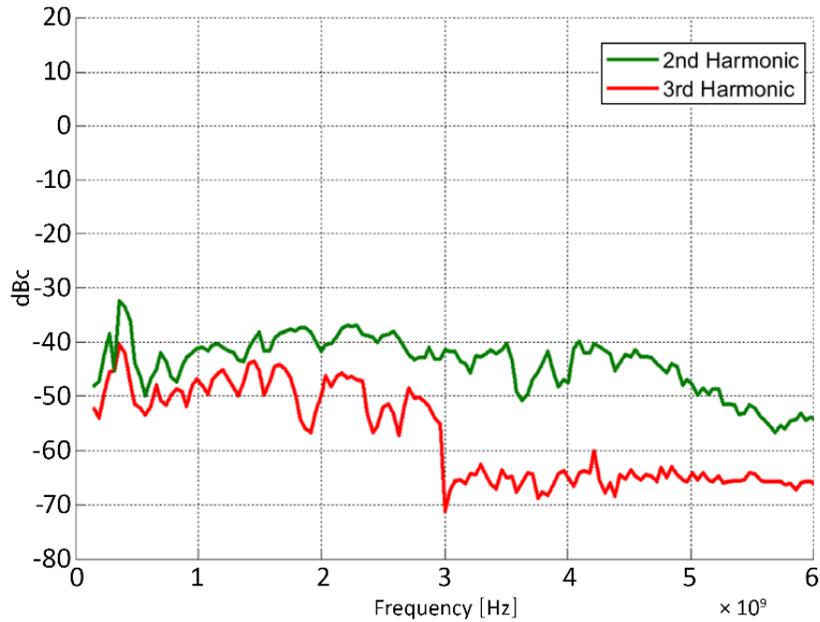


圖 3：+10 dBm 時的典型諧波

掃描功能

可結合內部或外部 AM/FM/PM/脈衝調變來執行掃描。啟用調變後，最小步進時間增加到 2 ms。

參數	最小	典型值	最大	註
頻率掃描 (掃描類型：線性、對數、隨機)				
步進時間 (t_{step})	400 μ s		19998 s	
停留時間 (t_{dwell})	50 μ s		9999 s	
結束時間 (包括暫態時間) (t_{off})	0/50 μ s		9999 s	
每點的時序準確度		1 μ s		
通用條列掃描 (可單獨設定每個點的頻率、功率、停留時間和結束時間)				
條列大小	2		20,000	
步進時間 (t_{step})	200 μ s		19998 s	
停留時間 (t_{dwell})	50 μ s		9999 s	
結束時間 (包括暫態時間) (t_{off})	0/50 μ s		9999 s	
時序解析度		0.1 μ s		
每點的時序準確度		1 μ s		

調變功能

可同時啟用所有調變類型 (FM、PM、AM 和脈衝調變)，但不能同時執行 FM 和相位調變。例如，AM 和 FM 可同時運作，以便調變輸出射頻。

參數	最小	典型值	最大	註
脈衝調變				
開/關比		70 dB		
重複頻	直流		33 MHz	
脈衝寬度	30 ns 50 μ s		20 s 20 s	ALC hold ALC on
脈衝上升/下降時間		25 ns		
脈衝序列長度 (脈衝)	2		4,192	
視訊串擾		-40 dB		
外部輸入臨界值	0.85 V	0.9 V	0.95 V	TTL 相容
外部輸入電壓範圍	-0.5 V		+5.5 V	TTL 相容
外部輸入磁滯		60 mV		
延遲 (至射頻)		20 ns	40 ns	
調頻 (FM)				
最大頻率偏移 (峰值)	0		0.05 x f	< 0.25 GHz
	0		N x 200 MHz	0.25 至 0.75 GHz (N=0.125) 0.75 至 1.5 GHz (N=0.25) 1.5 至 3 GHz (N=0.5) > 3 至 6.1 GHz (N=1)
調變波形	正弦波、三角波、FSK			
調變速率	1 Hz/直流		800 kHz	-3 dB 頻率響應 調變速率高於 20 kHz 時，最大相位偏差會惡化
外部輸入靈敏度	在 1 Vpp 時 < N x 100 MHz			可在交流模式下設定 直流模式下的離散值
總諧波失真	< 1%			1 kHz 速率和 N x 100 kHz 偏差
頻率線性調頻 (線性斜波，上升/下降)				
頻距			10%	
停留時間 (t_{chirp})	10 ns		60 s	
斜率			100 MHz/ μ s	
有限重複線性調頻的總持續時間 ($t_{chirp} \times repetition$)			64.1 s	
頻率數量			20,000	
相位調變				
相位偏差 (峰值)	0		N x 80 rad	
調變速率	1 Hz		800 kHz	> -3 dB 頻率響應
調變波形	正弦波、三角波、FSK			
外部輸入靈敏度	1 Vpp 時 N x 40 rad			
總諧波失真	< 1%			1 kHz 速率和 N x 20 rad 偏差
調幅 (AM)				
調變速率	10 Hz		50 kHz	適用於內部和外部
調變深度	0 %		95 %	
調變波形	正弦波、三角波、方波			
準確度 ($f < 10$ MHz)		1.3 %	2 %	f 載波，調變深度 < 80% · 調變速率為 1 kHz · 功率 0 dBm
失真 ($f < 10$ MHz)		1.6 %	3 %	
準確度 ($f > 10$ MHz)		0.6 %	1.4 %	
失真 ($f > 10$ MHz)		1 %	2 %	
外部輸入靈敏度	每 1 Vpp 為 X %			可設定

多用途輸出 (FUNC OUT)

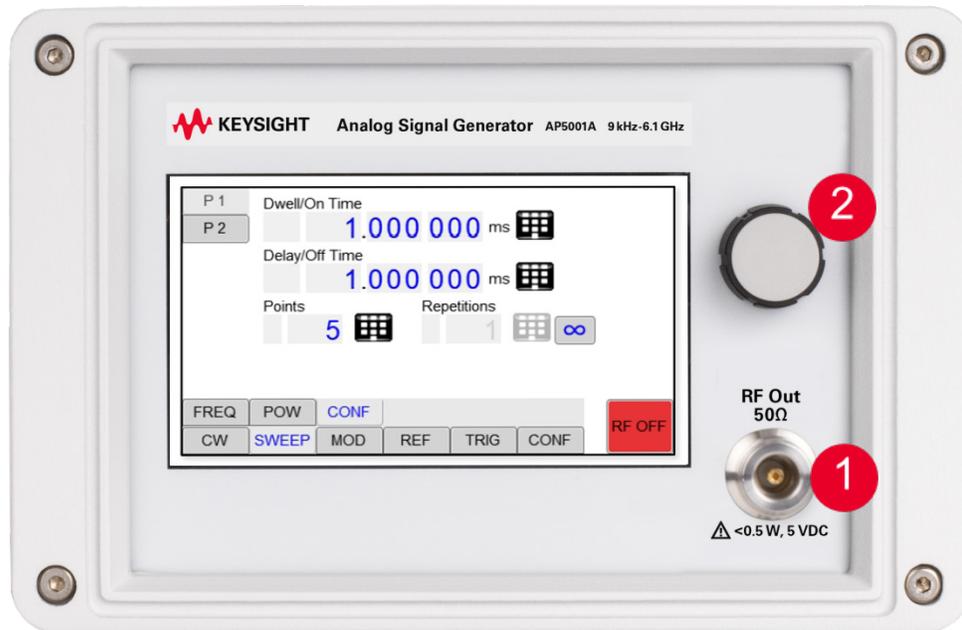
參數	最小	典型值	最大	註
多功能產生器 (正弦波、三角波、方波)				
頻率範圍	10 Hz		3 MHz	正弦波
	10 Hz		1 MHz	三角波
	10 Hz		50 kHz	方波
頻率解析度		0.6 Hz		
輸出電壓振幅的峰對峰值	10 mV		2 V	正弦波、三角波
			5 V	方波 (CMOS 輸出)
諧波失真		1 %		< 100 kHz · 1 Vpp
輸出阻抗值		50 Ω		正弦波、三角波
		CMOS		方波
視訊輸出 (內部脈衝調變器)				
輸出週期		CMOS		
脈衝寬度	30 ns		50 s	
射頻延遲	15 ns		50 s	
		10 ns		
觸發輸出 (多個信號源的同步模式)				
模式	掃描開始時觸發			
	在每個點上觸發			
觸發波形脈衝寬度		100 ns		

觸發 (TRIG IN)

參數	最小	典型值	最大	註
觸發類型	連續、單次、闌控、闌控方向			
觸發源	射頻鍵、外部、匯流排 (LAN、USB)			
觸發模式	連續自由執行、觸發和執行、重置和執行			
觸發延遲		2 μs		
觸發不確定性		5 μs		
外部觸發延遲	50 μs		40 s	
外部延遲解析度		15 ns		
觸發模數	1		255	僅在第 N 個觸發事件上執行
觸發極性	上升、下降			
外部觸發輸入臨界值	0.85 V	0.9 V	0.95 V	TTL 相容
外部觸發輸入電壓範圍	-0.5 V		+5.5 V	TTL 相容
外部觸發輸入磁滯		60 mV		

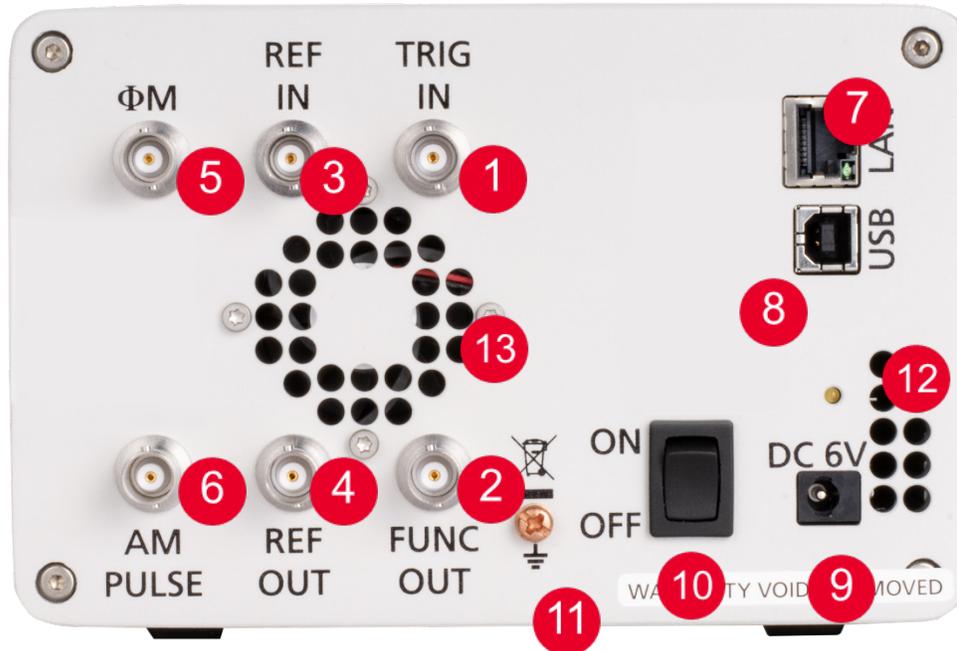
連接器

前面板



1. 射頻輸出 N 母頭
2. 旋鈕

背板



1. 觸發輸入 BNC 母頭
2. 函數輸出 BNC 母頭
3. 外部參考輸入 BNC 母頭
4. 內部參考輸出 BNC 母頭
5. **FM/PM** 調變輸入 BNC 母頭
6. **AM** 和脈衝調變 BNC 母頭
7. **LAN** 連接 RJ-45
8. **USB 2.0** 裝置
9. 直流電源插頭 (**6V · 6 A**)
10. 直流電源切換器
11. 接地螺絲
12. 風扇孔 風扇的進氣口
13. 風扇孔 風扇的排氣口

一般特性

遠端編程介面

乙太網路 100BaseT LAN 介面

USB 2.0 主機和裝置

控制語言 SCPI 版本 1999.0

電源要求：6 VDC；最大 20 W

隨附主電源轉接器：100-240 VAC 輸入/6 V 6.0 A 直流輸出

儲存溫度範圍 -40 至 70 °C

操作溫度範圍 0 至 45 °C

操作與存放高度 最高 4,572 公尺



Safety/EMC 符合適用的安規及 EMC 法規和指令。

淨重 ≤ 2.5 kg · 裝運時 ≤ 4 kg

體積：

不包括連接器：W x L x H = 172 x 250 x 106 mm

包括連接器：W x L x H = 172 x 273 x 106 mm

建議的校驗週期 24 個月

支援常用指令的相容語言

Keysight N5171B EXG、N5173B EXG、N5181A/B MXG、N5183A/B MXG

Rohde & Schwarz SMB100A、SMB100B、SMC100A、SMCV100B、SMA 和 SML 機型

訂購資訊

機型/選項	說明	其他資訊
AP5001A	射頻類比信號產生器	
AP5001A-502	頻率範圍：9 kHz 至 2 GHz	
AP5001A-504	頻率範圍：9 kHz 至 4 GHz	
AP5001A-506	頻率範圍：9 kHz 至 6.1 GHz	
AP5001A-1E1	步進衰減器	
AP5001AU-F01	頻率從 2 GHz 升級至 4 GHz	僅限授權碼
AP5001AU-F02	頻率從 2 GHz 升級至 6.1 GHz	僅限授權碼
AP5001AU-F03	頻率從 4 GHz 升級至 6.1 GHz	僅限授權碼
AP5001AU-1E1	添加步進衰減器	僅限授權碼

是德科技致力於協助創新者快速解決設計、模擬和測試挑戰，以突破工程設計的極限，進而建立最卓越的產品體驗。請上網至 www.keysight.com，展開您的創新之旅。



本文件資訊如有修改，恕不另行通知。© Keysight Technologies, 2024, Published in USA, August 23, 2024, 3124-1566.ZHTW