

Keysight N5166B CXG 射頻向量信號產生器

9 kHz 至 3 或 6 GHz



目錄

定義與名詞	3
頻率規格	4
振幅規格	5
頻譜純度規格	7
類比調變規格	8
向量調變規格	12
一般規格	19
輸入及輸出	21
相關文件	23

定義與名詞

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兩小時（除非另行註明），並且經過 45 分鐘的暖機時間後，所得的效能參數。

典型值（typ.）為額外的產品效能資訊，不包含於產品保固範圍。當效能超出規格時，80% 的單元在 20°C 至 30°C 的溫度範圍內，可以表現出 90% 的可信度。典型效能不包含量測不確定性。

標稱值（nom.）表示期望的平均效能，或由設計確定的效能屬性，例如 50 歐姆連接器。此數值並非保證規格，是在室溫（約 25°C）下測得的數值。

量測值（meas.）代表為了與期望效能進行比較，在設計階段所測得的效能屬性，例如隨時間變化的振幅漂移。此數值並非保證規格，是在室溫（約 25°C）下測得的數值。



輕鬆駕馭重要量測

負責開發並驗證物聯網（IoT）和通用型裝置設計的工程師，必須能跟上當今消費性電子市場迅速擴展的發展腳步。因此，像您這樣的工程師，需要一款經濟實惠且通用的測試與量測系統，以處理各種消費性電子裝置，並且以更出色的效能，根據不同無線標準來測試接收器。

是德科技新近開發的 N5166B CXG X 系列向量信號產生器，是經濟實惠、多功能的信號產生工具，適用於一般與教育應用。

請即詳閱 N5166B CXG 產品規格書，了解它如何滿足您的測試需求。

頻率規格

頻率範圍			
頻率範圍	選項 503	9 kHz (5 MHz IQ 模式) 至 3 GHz	
	選項 506	9 kHz (5 MHz IQ 模式) 至 6 GHz	
解析度	0.001 Hz		
相位偏移	可設定為以 0.1° 標稱值為單位進行調整		
頻段¹			
	頻段	頻率範圍	N
	1	9 kHz 至 < 5 MHz	1 (數位合成)
	1	5 至 < 250 MHz	1
	2	250 至 < 375 MHz	0.25
	3	375 至 < 750 MHz	0.5
	4	750 至 < 1500 MHz	1
	5	1500 至 < 3000.001 MHz	2
	6	3000.001 至 6000 MHz	4
頻率切換速度^{2,3}			
SCPI 或條列/步進掃描模式	≤ 5 ms, 典型值	適用於連續波和數位調變模式	
頻率參考			
準確度	± (自上次調整後所經時間 × 老化率) ± 溫度效應 ± 線路電壓效應 ± 校驗準確度		
內部時基參考振盪器老化率	≤ ±5 ppm/10 年, < ±1 ppm/年		
初始可實現的校驗準確度	± 4 × 10 ⁻⁸		
調整解析度	< 1 × 10 ⁻¹⁰		
溫度效應	±1 ppm (0 至 55°C), 標稱值		
線路電壓效應	±0.1 ppm, 標稱值; 5% 至 10%, 標稱值		
參考輸出	10 MHz, > +4 dBm, 標稱值至 50 Ω 負載		
外部參考輸入			
輸入頻率	10 MHz 標配; 使用選項 1ER 時為 1 至 50 MHz, 以多個 0.1 Hz 步進		
穩定度	遵循外部參考信號穩定度		
鎖定範圍	±1 ppm		
振幅	> -3.0 至 20 dBm, 標稱值		
阻抗	50 Ω, 標稱值		
波形	正弦波或方波		
掃描模式 (頻率和振幅)			
操作模式	掃描模式 (等間隔頻率與振幅步進) 列表掃描 (任意頻率條列與振幅步進) 同時掃描波形; 詳細資訊請參閱基頻產生器章節		
掃描範圍	在儀器頻率與振幅範圍內		
停留時間	100 μs 至 100 s		
量測點數	2 至 65535 (步進掃描) 1 至 3201 (條列掃描)		
步進變化	線性或對數 (log)		
觸發	自由執行掃描、觸發鍵、外部、計時器、匯流排 (GPIB、LAN、USB)		

1. N 是本文件中用來協助定義特定規格的係數
2. 從收到 SCPI 命令或觸發信號, 到最終頻率的 0.1 ppm 或 100 Hz 以內的時間, 取兩者中較大者, 振幅在 20 至 30°C 溫度範圍內, 趨穩時間不到 0.2 dB。當切換到頻段 6 的頻內或頻外時, 振幅趨穩時間不到 0.3 dB。這代表您需同時進行頻率和放大切換。
3. 在啟用內部通道修正的情況下, 測得之條列模式與 SCPI 模式快取頻率點的頻率切換速度為 < 1.3 ms。SCPI 模式初始頻率點的時間則為 < 3.3 ms (量測值)。儀器會自動快取最近使用的 1024 頻率。振幅改變不會造成速度下降

振幅規格

輸出參數

可設定範圍	+19 至 -144 dBm
解析度	0.01 dB
步進衰減器	5 dB 步進電子類型為 0 至 130 dB
連接器	N 型 50 Ω，標稱值

最大輸出位準¹

9 kHz 至 10 MHz	+13 dBm
> 10 MHz 至 3 GHz	+18 dBm
3 至 6 GHz	+16 dBm

CW 模式下的絕對位準準確度² (ALC 開啟)

範圍	最大 功率可達 -60 dBm	< -60 至 -110 dBm
9 至 100 kHz	±0.6 dB 典型值	±0.9 dB 典型值
100 kHz 至 5 MHz	±0.8 dB，±0.3 dB 典型值	±0.9 dB，±0.3 dB 典型值
> 5 MHz 至 3 GHz	±0.6 dB，±0.3 dB 典型值	±0.8 dB，±0.3 dB 典型值
3 至 6 GHz	±0.6 dB，±0.3 dB 典型值	±1.1 dB，±0.3 dB 典型值

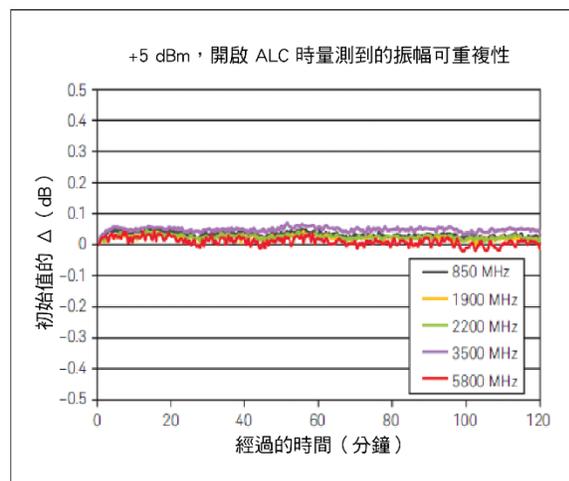
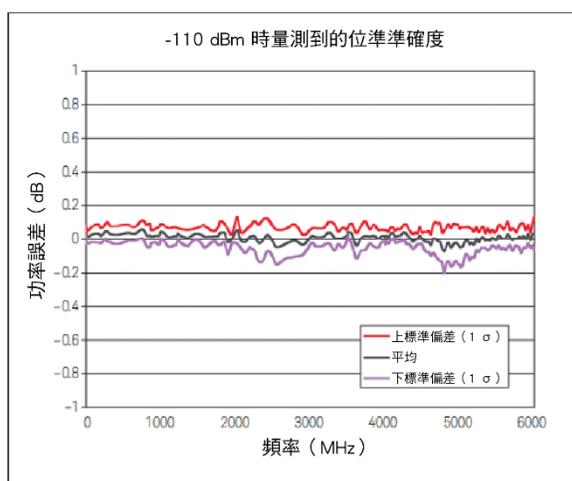
CW 模式下的絕對位準準確度 (ALC 關閉，執行功率搜尋，相對於 ALC 開啟)

9 kHz 至 6 GHz	±0.15 dB 典型值
---------------	--------------

數位 IQ 模式下的絕對位準準確度 (ALC 開啟，相對於 CW，W-CDMA 1 DPCH 配置 < +10 dBm)

5 MHz 至 6 GHz	±0.25 dB，±0.05 dB 典型值
---------------	-----------------------

1. 所述規格介於 20°C 至 30°C 間。在此溫度範圍外，絕對位準準確度會下降 0.01 dB/°C。
2. 所述規格介於 20°C 至 30°C 間。在此溫度範圍外，絕對位準準確度會下降 0.01 dB/°C。在絕對溼度下，每 g/kg 變化造成的輸出功率漂移，在 < 3 GHz 為 0.10 dB，> 3 GHz 時可達 0.15 dB (標稱值)。

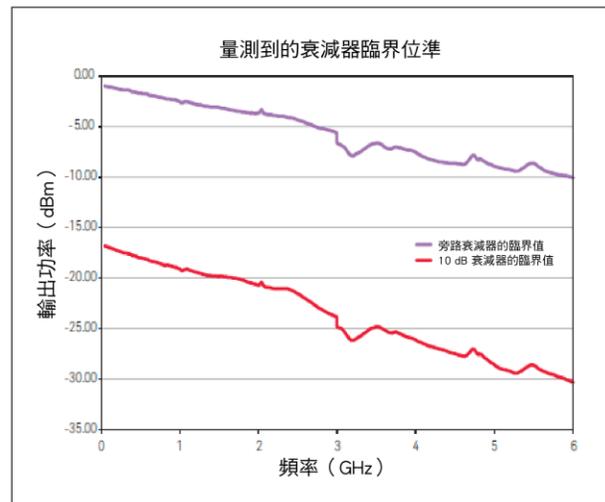
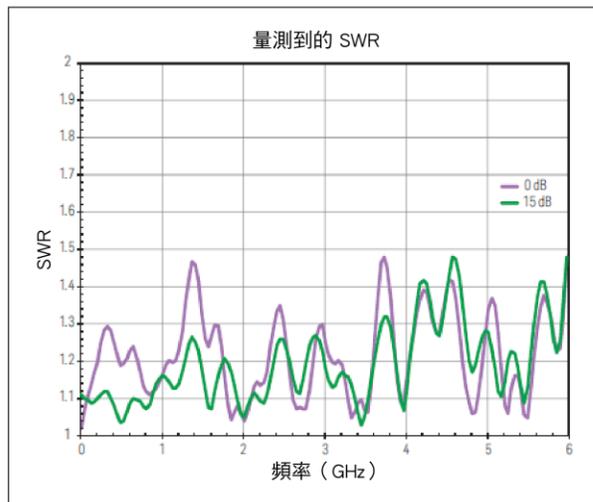


可重測度可量測儀器隨機偏移至其他頻率與功率設定後，回到指定功率設定的能力。請勿將它與絕對位準準確度相混淆

SWR (量測 CW 模式)¹

頻率	衰減器狀態		
	旁路	0 至 10 dB	15 dB 或更多
≤ 1.0 GHz	< 1.3: 1	< 1.35: 1	< 1.2: 1
> 1.0 至 2 GHz	< 1.55: 1	< 1.5: 1	< 1.3: 1
> 2 至 3 GHz	< 1.8: 1	< 1.5: 1	< 1.45: 1
> 3 至 4 GHz	< 1.5: 1	< 1.6: 1	< 1.7: 1
> 4 至 6 GHz	< 1.9: 1	< 1.6: 1	< 1.6: 1

1. 30kHz 以下 SWR < 1.60: 1



最大反向功率，標稱值

< 1 GHz	50 W
> 1 至 2 GHz	25 W
> 2 至 6 GHz	20 W
最大 直流電壓	50 VDC
啟動位準	2 W

振幅切換速度

	CW 模式	數位調變模式
SCPI 模式	≤ 5 ms，典型值	≤ 5 ms，典型值
功率搜尋 SCPI 模式	< 12 ms，量測值	< 12 ms，量測值
條列/步進掃描模式	≤ 5 ms，典型值	≤ 5 ms，典型值

替代功率位準控制

切換時間 (透過波形標記)	±1 dB 內 20μs，量測值
功能功率範圍	-15 dBm 至 -144 dBm，量測值

使用者平坦度修正

量測點數	3201
表格數量	視儀器中可用記憶體而定；最多 10,000
輸入模式	USB/LAN 直接功率錶控制、LAN 或 USB 至 GPIB、遠端匯流排和手動 USB/GPIB 功率錶控制

掃頻模式

詳細資訊請參閱頻率規格章節

頻譜純度規格

絕對 SSB 相位雜訊	連續波，在 20 kHz 偏移時
5 至 250 MHz	-116 dBc/Hz，典型值
250 MHz	-130 dBc/Hz，典型值
500 MHz	-125 dBc/Hz，典型值
1 GHz	-119 dBc/Hz，典型值
2 GHz	-112 dBc/Hz，典型值
3 GHz	-107 dBc/Hz，典型值
4 GHz	-106 dBc/Hz，典型值
5 GHz	-105 dBc/Hz，典型值
6 GHz	-103 dBc/Hz，典型值

殘餘 FM (CW 模式，300 Hz 至 3 kHz 頻寬，CCITT，rms)	
5 MHz 至 6 GHz	< $N \times 2$ Hz (量測值)；請參閱頻段表中的 N 值
殘餘 AM (CW 模式，0.3 至 3 kHz 頻寬，rms，+5 dBm)	
100 kHz 到 3 GHz	< 0.01% (量測值)
諧波 (CW 模式)	
輸入功率 < +4 dBm	
9 kHz 至 3 GHz	< -35 dBc
> 3 至 4 GHz	< -35 dBc，典型值
> 4 至 6 GHz	< -53 dBc，典型值
非諧波 (CW 模式)	
> 10 kHz 偏移	
9 kHz 至 < 5 MHz	-65 dBc，標稱值
5 至 250 MHz	-75 dBc
250 至 < 750 MHz	-75 dBc
750 MHz 至 < 1.5 GHz	-72 dBc
1.5 至 < 3.0 GHz	-66 dBc
3 至 6 GHz	-60 dBc
次諧波 (CW 模式)	
9 kHz 至 1.5 GHz	無
> 1.5 至 3 GHz	-77 dBc
> 3 至 6 GHz	-74 dBc

抖動 ¹				
載波頻率	SONET/SDH 資料速率	rms 抖動 BW	μUI rms	秒
155 MHz	155 MB/s	100 Hz – 1.5 MHz	140 (量測值)	0.9 ps 典型值
622 MHz	622 MS/s	1 kHz – 5 MHz	67	0.11 ps
2.488 GHz	2488 MB/s	5 kHz – 20 MHz	271	0.11 ps

1. CW 模式 +10 dBm 下自相位雜訊效能計算而得。

類比調變規格

頻率調變 (選項 UNT)		(請見頻率規格區塊之 N 值)
最大偏差度		$N \times 10$ MHz, 標稱值
解析度		0.025% 之偏差度或 1 Hz, 取兩者中較大者, 標稱值
偏差準確度		$< \pm 2\% + 20$ Hz (1 kHz 速率, 偏差為 $N \times 50$ kHz)
100 kHz 時的調變頻率響應	1 dB 的頻寬	DC/5 Hz 至 3 MHz, 標稱值
	3 dB 的頻寬	DC/1 Hz 至 7 MHz, 標稱值
載波頻率準確度		$< \pm 0.2\%$ 設定偏差 + ($N \times 1$ Hz) ¹
相對於 DCFM 中的連續波		$< \pm 0.06\%$ 設定偏差 + ($N \times 1$ Hz) ² , 典型值
失真		$< 0.4\%$ [1 kHz 速率, 偏差為 $N \times 50$ kHz]
FM 使用外部輸入 1 或 2	靈敏度	指定偏差的 +1 V peak, 標稱值
	輸入阻抗	50Ω/600Ω/1MΩ, 標稱值
	路徑	FM 路徑 1 和 2 在內部相加, 以進行複合調變
振幅調變 (選項 UNT)		(請見頻率規格區塊之 N 值)
最大偏差度 ³	正常頻寬	$N \times 5$ 弧度, 標稱值
	高頻寬模式	$N \times 0.5$ 弧度, 標稱值
頻率響應	正常頻寬 (3 dB)	直流至 1 MHz, 標稱值
	高頻寬模式 (3 dB)	直流至 4 MHz, 標稱值
解析度		0.1% 偏差
偏差準確度		$< + 0.5\% + 0.01$ 弧度, 典型值 [1 kHz 速率, 正常頻寬模式]
失真		$< 0.2\%$ 典型值 [1 kHz 速率, 正常頻寬模式]
ΦM 使用外部輸入 1 或 2	靈敏度	指定偏差的 +1 V peak, 標稱值
	輸入阻抗	50Ω/600Ω/1MΩ, 標稱值
	路徑	ΦM 路徑 1 和 2 在內部相加, 以進行複合調變

1. 此規格在上一次 DCFM 校驗後, 溫度變化小於 $\pm 5^\circ\text{C}$ 時有效。
2. DCFM 校驗後的立即典型效能。
3. 數位合成頻段 FM 偏差為 5 MHz。

振幅調變 (選項 UNT)

AM 深度類型	線性或指數		
最大深度	100%		
深度解析度	0.1% 深度 (標稱值)		
在速率為 1KHz 且深度 < 80% 時的 AM 深度誤差	F < 5 MHz	< 1.5% 設定值 + 1% (通常為 設定值 0.5% + 1%)	
	5 MHz ≤ F ≤ 2 GHz	< 3% 設定值 + 1%	
	2 < F ≤ 3 GHz	< 5% 設定值 + 1% (通常為 設定值 3% + 1%)	
	3 < F ≤ 6 GHz	(通常為 4% 設定值 + 1%)	
1 kHz 速率下的總諧波失真		在 30% 深度	在 80% 深度
	F < 5 MHz	< 0.25%, 典型值	< 0.5%, 典型值
	5 MHz ≤ F < 2 GHz	< 2%	< 2%
	2 ≤ F < 3 GHz	< 2%, 典型值	< 2%, 典型值
頻率響應	30% 深度, 3 dB	直流/10 Hz 至 50 KHz	
頻率響應寬頻 AM	BW	直流/800 Hz 至 80 MHz, 標稱值	
AM 輸入使用外部輸入 1 或 2	靈敏度	指定深度的 1 V _峰 (超過範圍可為 200% 或 2.2 V _峰)	
	輸入阻抗	50 Ω 或 600 Ω 或 1MΩ; 損壞位準: ±5 V _{最大}	
	路徑	AM 路徑 1 和路徑 2 在內部相加, 以進行複合調變	
寬頻 AM 輸入	靈敏度	1 V _{peak-to-peak} 正弦波信號, 具備 100% AM 所需的 0.5 V 直流偏移輸入	
	輸入阻抗	50 Ω, 標稱值, 僅透過 I 輸入	

同步和複合調變

同步調變：

所有調變類型 (I/Q、AM、FM、ΦM 和脈衝調變) 皆可同時啟用, 以下情況除外: FM 與 ΦM 不能同時使用, 同一調變源不能同時產生兩種調變類型。例如基頻 I/Q 產生器、AM 和 FM 可以同時執行, 並皆可對輸出射頻進行調變 (在模擬信號號缺損時, 很有幫助)

複合調變：

AM、FM 和 ΦM 各包含兩個調變路徑, 它們會在內部相加, 以進行複合調變; 可對任何內部或外部信號源的組合進行調變。

	AM	FM	ΦM	脈衝	內部 I/Q	外部 I/Q
AM	+	+	+	+	+	+
FM	+	+	-	+	+	+
ΦM	+	-	+	+	+	+
脈衝	+	+	+	-	+	+
內部 I/Q	+	+	+	+	-	+
外部 I/Q	+	+	+	+	+	-
“+” = 相容, “-” = 不相容						

外部調變輸入

(AM、FM 和 Φ M 調變輸入需要選項 UNT；脈衝調變輸入需要選項 UNW)

EXT 1	AM、FM、 Φ M
EXT 2	AM、FM、 Φ M
脈衝	脈衝 (僅限 50 Ω)
I	寬頻 AM (僅限 50 Ω)
輸入阻抗	50 Ω 、1 M Ω 、600 Ω 直流與交流耦合

標配內部類比調變信號源

(單一正弦波產生器適用於 AM、FM、 Φ M；相位調變需使用選項 UNT 或 303)

波形	正弦波、方波、三角波、正斜波、負斜波
速率範圍	0.1 Hz 至 2 MHz (可調至 3 MHz)
解析度	0.1 Hz
頻率準確度	與射頻參考信號源相同，標稱值
LF 音頻輸出	0 至 5 V _峰 ，50 Ω ，-5 V 至 5 V 偏移，標稱值

多功能產生器 (選項 303)

多功能產生器選項 (選項 303) 包含七個可分別設定的波形產生器，其中最多有五個同時使用 AM、FM/PM 與 LF 輸出的複合調變功能。

波形

函數產生器 1	正弦波、三角波、方波、正斜波、負斜波、脈衝
函數產生器 2	正弦波、三角波、方波、正斜波、負斜波、脈衝
雙函數產生器	正弦波、三角波、方波、正斜波、負斜波、相位偏移及音頻 2 相對於音頻 1 的振幅比
掃描函數產生器	正弦波、三角波、方波、正斜波、負斜波 觸發：自由執行掃描、觸發鍵、匯流排、外部、內部、計時器觸發器
雜訊產生器 1 與 2	統一，高斯
DC	僅適用於 LF 輸出 -5 V 至 +5 V，標稱值

頻率參數

正弦波	0.1 Hz 至 10 MHz，標稱值
三角波、方波、斜波、脈衝	0.1 Hz 至 1 MHz，標稱值
雜訊頻寬	10 MHz，標稱值
解析度	0.1 Hz
頻率準確度	與射頻參考信號源相同，標稱值

窄脈衝調變 (選項 UNW)¹

開/關比	> 80 dB，典型值
上升/下降時間 (Tr, Tf)	< 10 ns，典型值為 7 ns
最小脈衝寬度 ALC 開啟/關閉	$\geq 2\mu\text{s}$ / $\geq 20\text{ns}$
重複頻率 ALC 開啟/關閉	10 Hz 至 500 kHz/直流至 10 MHz
位準準確度相對於 CW ALC 開啟/關閉 ²	< ± 1.0 dB， ± 0.5 dB 典型值 / < ± 0.5 dB 典型值
寬度壓縮 (射頻寬度相對於視訊輸出)	典型值為 < 5 ns

1. 脈衝規格適用頻率 > 100 MHz 且功率設為 > -3 dBm 的情況。最低可於 9 kHz 操作
2. 在功率搜尋開啟下

窄脈衝調變 (續)

視訊饋通 ¹ , ≤ 3 GHz / > 3 GHz	< 50 mV 典型值 / < 5 mV 典型值
外部視訊延遲 (外部輸入至視訊)	30 ns, 標稱值
射頻延遲 (視訊至射頻輸出)	20 ns, 標稱值
脈衝過擊	< 15%, 典型值
輸入位準	+1 V _{peak} = 射頻開啟輸出至 50 Ω, 標稱值

Td 視訊延遲 (可變)

Tw 視訊脈衝寬度 (可變)

Tp 脈衝週期 (可變)

Tm 射頻延遲

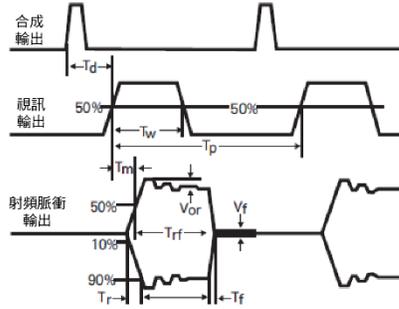
Trf 射頻脈衝寬度

Tf 射頻脈衝下降時間

Tr 射頻脈衝上升時間

Vor 脈衝過擊

Vf 視訊饋通

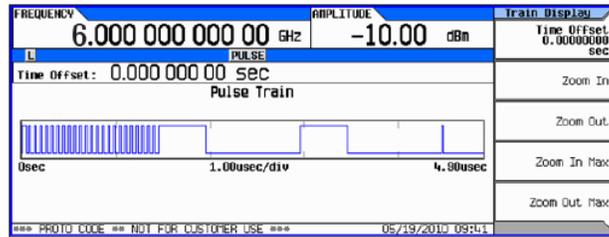


內部脈衝序列產生器 (包括選項 UNW)

模式	自由執行掃描、方波、觸發、可調脈衝對、觸發脈衝對、閘控及外部脈衝	
方波速率	0.1 Hz 至 10 MHz, 0.1 Hz 解析度, 標稱值	
脈衝週期	30 ns 至 42 秒, 標稱值	
脈衝寬度	20 ns 至 脈衝週期 - 10 ns, 標稱值	
解析度	10 ns	
可調式觸發延遲	(- 脈衝週期 + 10 ns) 至 (脈衝寬度 - 10 ns)	
可設定延遲	自由執行掃描	-3.99 至 3.97 μs
	觸發	0 至 40 s
解析度 (延遲、寬度、週期)	10 ns, 標稱值	
雙脈衝	第 1 脈衝延遲	(相對於同步輸出) 0 至 42 s - 脈衝寬度 - 10 ns
	第 1 脈衝寬度	500 ns 至 42 s - 延遲 - 10 ns
	第 2 脈衝延遲	0 至 42 s - (延遲 1 + 寬度 2) - 10 ns
	第 2 脈衝寬度	20 ns 至 42 s - (延遲 1 + 延遲 2) - 10 ns

脈衝序列產生器 (N5180320B)

脈衝碼型數量	2047
開啟/關閉時間範圍	20 ns 至 42 秒



1. 在功率位準 < +10 dBm 時加入視訊饋通

向量調變規格

I/Q 調變器外部輸入¹

頻寬	基頻 (I 或 Q) 射頻 (I + Q)	高達 100 MHz, 標稱值 高達 200 MHz, 標稱值
I 或 Q 偏移	± 100 mV	(200 µV 解析度)
I/Q 增益平衡	± 4 dB	(0.001 dB 解析度)
I/Q 衰減	0 – 50 dB	(0.01 dB 解析度)
正交角度調整	± 200 單位	
全刻度輸入驅動 (I + Q)	0.5 V 至 50 Ω, 標稱值	

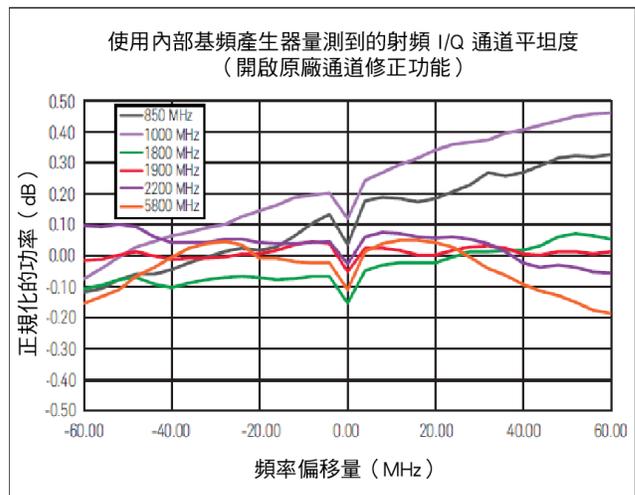
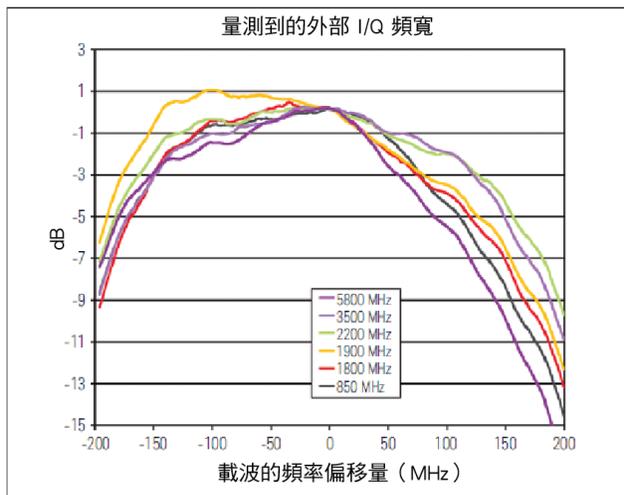
內部 I/Q 基頻產生器調整 (選項 653 和 655)

I/Q 偏移	± 20%	(0.025% dB 解析度)
I/Q 增益	± 1 dB	(0.001 dB 解析度)
正交角度調整	± 10°	(0.01 度解析度)
I/Q 相位	± 360.0°	(0.01 度解析度)
I/Q 時脈偏差	± 500 ns	(1 ps 解析度)
I/Q 延遲	± 250 ns	(1 ps 解析度)

內部 I/Q 輸出¹

阻抗	50 Ω, 每路輸出的標稱值	
類型	單端式	
每輸出最大電壓	1V _{peak-to-peak} , 或 0.5V _{峰值}	輸出至 50 Ω (200µV 解析度)
頻寬 (I, Q)	基頻 (I 或 Q) 射頻 (I+Q)	60 MHz, 標稱值 (選項 653、655) 120 MHz, 標稱值 (選項 653、655)
振幅平坦度:	± 0.2dB, 開啟通道修正功能, 針對 I/Q 輸出進行最佳化後的數值	
相位平坦度	± 2.5 度, 以 I/Q 輸出最佳化通道修正進行量測	
共模 I/Q 偏移	±1.5V 至 50Ω	(200 µV 解析度)

1. I/Q 調整代表操作介面的額定參數範圍, 並非規格。
2. 內部 I/Q 調整同時適用於射頻輸出與 I/Q 輸出。



內部即時複合數位 I/Q 濾波器 (包含在選項 653 中)**原廠通道修正 (256 分接)**

以原廠校驗陣列 (預設模式為關閉)，修正信號產生器的基頻 I/Q 和射頻輸出之線性相位與振幅響應。

射頻振幅平坦度 (120 MHz) ±0.2 dB 量測值

射頻相位平坦度 (120 MHz) ±2 度，量測值

使用者通道修正 (256 分接)

自動化例行程序以 USB 功率感測器來修正待測物的線性相位與振幅響應。詳細資訊請參閱使用手冊。

最大射頻振幅平坦度修正 ±15 dB

最大射頻相位平坦度修正 ±20 度

等化濾波器 (256 分接)

使用者可從 MATLAB、89601B VSA 或 SystemVue 等工具中下載並使用反向或自訂的相位及振幅響應係數，以修正待測物/系統的線性誤差。詳細資訊請參閱使用手冊。

基頻產生器 (選項 653 和 655)

通道數	2 (I 和 Q)	
解析度	12 位元	
取樣率	選項 653	100 Sa/s 至 75 MSa/s
	選項 653 和 655	100 Sa/s 至 150 MSa/s
RF 頻寬 (I + Q)	選項 653	60 MHz，標稱值
	選項 653 和 655	120 MHz，標稱值
內插 DAC 速率	800 MHz (波形只需 OSR = 1.25)	
頻率偏移範圍	±80 MHz	
數位掃描模式	在條列掃描模式下，條列中的每個點都可擁有獨立波形及使用者定義的頻率和振幅；詳細資訊請參閱頻率規格的章節。	
波形切換速度 ¹	≤ 5 ms，量測值，在 SCPI 模式和條列/步進掃描模式下	
波形傳輸速率 (量測值，無標記， 未加密)	FTP LAN 至內部 SSD	10.7 MB/sec 或 2.67 MSa/sec
	內部 SSD 至 FTP LAN	7.7 MB/sec 1.92 MSa/sec
	FTP LAN 至 BBG	8.2 MB/sec 或 2.05 MSa/sec
	FTP LAN 至加密 BBG	4 MB/sec 或 1 MSa/sec
	USB 至 BBG	19 MB/sec 或 4.75 MSa/sec
	BBG 至 USB	1.2 MB/sec 或 300 kSa/sec
	內部 SSD 至 BBG	48 MB/sec 或 12 MSa/sec
任意波形記憶體	最大播放容量	32 MSa 標配，512 MSa (配置選項 022 時)
	最大儲存容量，包括標記	3 GB/800 MSa，30 GB/7.5 GSa (配置選項 009 時)
波形區段	區段長度	60 個取樣至 32 MSa，標配
		60 個取樣至 512 MSa (需要選項 022)
	最低每區段分配的記憶體	256 個取樣
	最大區段數	8192
波形序列	最大序列數	> 2000，視永久性記憶體使用情況而定
	最大區段/序列數	32,000 (標配)，4 百萬 (選項 022)
	最大重複次數	65,535

1. SCPI 模式切換速度適用於條列掃描預載波形且取樣率 ≥ 10 MSa/s 的情況。

觸發	類型	連續、單次、閘控、區段提前	
	信號源	觸發鍵、外部、匯流排（GPIO、LAN、USB）	
	模式	連續	自由執行掃描、觸發和執行、重置和執行
		單次	無重新觸發、緩衝觸發、重啟觸發
		閘控	負極性或正極性
		區段提前	單次或連續
	外部粗略延遲時間	5 ns 至 40 s	
	外部粗略延遲解析度	5 ns	
觸發延遲（僅限單次觸發）	356 ns + 1 取樣時脈週期，標稱值		
觸發準確度（僅限單次觸發）	± 2.5 ns，標稱值		
單次觸發 - 在觸發模式下重啟會啟動 FIFO 清除。			
多基頻產生器同步模式 （多個信號源）	扇出	1 個主儀器和 15 個從屬儀器	
	觸發可重複性	< 1 ns，標稱值	
	觸發準確度	與正常模式相同	
	觸發延遲	與正常模式相同	
	精密觸發延遲範圍	請參閱內部 I/Q 基頻章節	
	精密觸發延遲解析度	請參閱內部 I/Q 基頻章節	
I/Q 相位調整範圍	請參閱內部 I/Q 基頻章節		
標記	在波形產生過程中，於區段中定義標記，也可從前面板加以定義；標記可連接到射頻遮蔽、ALC 保持功能及交變振幅；請參閱使用手冊，以獲得更多資訊。		
	標記極性	負極、正極	
	標記數	4	
	射頻遮蔽/叢發開/關比	> 80 dB	
	交變振幅控制切換速度		
即時調變 FIR 濾波器：	奈氏、根奈氏、WCDMA、EDGE、Gaussian、矩形波、APCO 25 C4FM、IS-95、User FIR	在播放 OSR=1 的波形時，使用即時 FIR 濾波。有助於縮小長模擬時間的波形尺寸。不需要選項 660	

類型	即時、持續計算及使用 DSP 播放	
操作模式	獨立運作，或以數位方式添加到任意波形或即時基頻產生器所播放的信號中	
頻寬	具備選項 653	1 Hz 至 60 MHz
	具備選項 653 與 655	1 Hz 至 120 MHz
波峰因數	15 dB	
隨機性	90 位元假性隨機產生，重複週期 313 x 10 ⁹ 年	
信噪比	添加到信號時為 ± 100 dB	
信噪比格式	C/N，Eb/No	
信噪比誤差	基頻 I/Q 輸入下振幅誤差 ≤ 0.2 dB	
自訂調變 ARB 模式 (N5180431B)		
調變	PSK	BPSK、QPSK、OQPSK、π/4DQPSK、格雷碼與非平衡 QPSK、8PSK、16PSK、D8PSK
	QAM	4、16、32、64、128、256、1024 (與 89601B VSA 對應)
	FSK	可選擇：2、4、8、16、C4FM
	MSK	0 至 100°
	ASK	0% 至 100%
多載波	載波數	最多 100 (受 120 MHz 最大頻寬限制，視符碼率與調變類型而定)
	頻率偏移 (每個載波)	高達 -60 至 +60 MHz
	功率偏移 (每個載波)	0 至 -40 dB
符碼率	50 sps 至 100 Msps	
濾波器類型	奈氏、根奈氏、高斯、矩形波、APCO 25 C4FM、使用者	
快速設定模式	APCO 25w/C4FM、APCO25 w/CQPSK、Bluetooth®、CDPD、DECT、EDGE、GSM、NADC、PDC、PHS、PWT、TETRA	
資料	僅限隨機	
自訂調變即時模式 (N5180431B) (不需要選項 660)		
調變	PSK	BPSK、QPSK、OQPSK、π/4DQPSK、格雷碼與非平衡 QPSK、8PSK、16PSK、D8PSK
	QAM	4、16、32、64、128、256、1024 (與 89601B VSA 對應)
	FSK	可選擇：2、4、8、16、C4FM 最多提供 16 偏差位準的自訂對應 最大偏差 20 MHz
	MSK	0 至 100°
	ASK	0% 至 100%
	DVB-S2 APSK	16APSK 2/3、16APSK 3/4、16APSK 4/5、16APSK 5/6、16APSK 8/9、16APSK 9/10、32APSK 3/4、32APSK 4/5、32APSK 5/6、32APSK 8/9、32APSK 9/10
	自訂 I/Q	1024 獨特值自訂對應
頻率偏移	高達 -60 至 +60 MHz	
符碼率	內部產生資料	1 sps 可達 100 Msps，每符號最多 10 位元 (選項 653 + 655)
	外部串列資料	1 sps 至 [(50 Mbits/sec) / (# 位元/符號)]
濾波器類型	可選擇	奈氏、根奈氏、高斯、矩形波、APCO 25 (相位 1 和 2 UL 與 DL)、IS-95、WCDMA、EDGE (寬和 HSR) IS-95 w/EQ、IS-95 Mod、IS-95 Mod w/EQ、HDQPSK、APCO25 HCPM、SOQPSK-TG

自訂調變即時模式 (續)

濾波器類型	自訂 FIR	16 位元解析度，最長可達 64 個符號，自動重新取樣至 1024 係數（最大值） > 32 至 64 符號濾波器：符碼率 ≤ 12.5 MHz > 16 至 32 符號濾波器：符碼率 ≤ 25 MHz 符碼率介於 25 與 100 MHz 間時，內部濾波器會切換至 16 分接	
快速設定模式	APCO 25 與 (C4FM、CQPSK、HCPM、HDQPSK) TETRA、Bluetooth、CDPD、DECT、EDGE、GSM、NADC、PDC、PHS、PWT、WorldSpace、Iridium、ICO、CT2、TFTS 16APSK 2/3、16APSK 3/4、16APSK 4/5、16APSK 5/6、16APSK 8/9、16APSK 9/10、32APSK 3/4、32APSK 4/5、32APSK 5/6、32APSK 8/9、32APSK 9/10、SOQPSK		
觸發延遲	範圍	0 至 1,048,575 位元	
	解析度	1 位元	
數據類型	內部產生	假性隨機碼型	PN9、PN11、PN15、PN20、PN23
		重複序列	任何 4 位元序列
	直接碼型 RAM 最大尺寸 (適用自訂 TDMA 或非標準訊框)	32 Mb (標配) 1024 Mb (選項 022)	
	使用者檔案	32 Mb (標配) 1024 Mb (選項 022)	
	外部串流資料 (透過 AUX I/O)	類型 輸入/輸出 ¹	串列資料 資料、符號同步、位元時脈
內部叢發形狀 (隨位元速率變化)	上升與下降時間範圍	可達 30 位元	
	上升與下降時間範圍	-15 至 +15 位元	
多音頻和雙音頻 (需要 N5180430B)			
音頻數	2 至 512，每音頻具備可選擇開啟/關閉狀態		
頻率間隔	100 Hz 至 120 MHz (需具備選項 653 和 655)		
相位 (每音頻)	固定或隨機		

3GPP W-CDMA 失真性能 ^{2、3}			
偏移	配置需求	頻率	功率位準 ≤ 2 dBm ³
相鄰 (5 MHz)	1 DPCH，1 個載波	1800 至 2200 MHz	-69 dBc，-73 dBc 典型值
替代 (10 MHz)			-70 dBc，-75 dBc 典型值
相鄰 (5 MHz)	測試模型 1 與 64 DPCH，1 個載波	1800 至 2200 MHz	-68 dBc，-70 dBc 典型值
替代 (10 MHz)			-68 dBc，-73 dBc 典型值
相鄰 (5 MHz)	測試模型 1 與 64 DPCH，4 個載波	1800 至 2200 MHz	-63 dBc，-65 dBc 典型值
替代 (10 MHz)			-64 dBc，-66 dBc 典型值

1. 位元時脈和符號同步輸入將於未來韌體版本提供。
2. ACPR 規格適用儀器維持在 ±20 至 30 °C 的情況。
3. 此為 rms 功率。使用以下公式，從 rms 轉換成峰值波封功率 (PEP)：PEP = rms power + crest factor (例如，具 64 DPCH 的 3GPP 測試模型 1 具有波峰因數 11.5 dB，因此在 +5 dBm rms 下，PEP = 5 dBm + 11.5 dB = +16.5 dBm PEP)。

3GPP LTE-FDD 失真效能 ¹			
偏移	配置需求	頻率	功率位準 ≤ 2 dBm ²
相鄰 (10 MHz) ³	10 MHz E-TM 1.1 QPSK	1800 至 2200 MHz	-64 dBc, -66 dBc 典型值
替代 (20 MHz) ³			-66 dBc, -68 dBc 典型值

GSM/EDGE 輸出射頻頻譜 (ORPS)		GSM	EDGE
偏移	配置需求	頻率	功率位準 < +7 dBm
200 kHz	1 個正常時槽, 叢發	800 至 900 MHz	-34 dBc
400 kHz		1800 至 1900 MHz	-69 dBc
600 kHz			-81 dBc
800 kHz			-82 dBc
1200 kHz			-84 dBc

3GPP2 cdma2000 失真效能			
偏移	配置需求	頻率	功率位準 ≤ 2 dBm ²
885 kHz 至 1.98 MHz	9 通道順向鏈路	800 至 900 MHz	-78 dBc
> 1.98 至 4.0 MHz			-86 dBc
> 4.0 至 10 MHz			-91 dBc

1. ACPR 規格適用儀器維持在 ±20 至 30 °C 的情況。
2. 此為 rms 功率。使用以下公式，從 rms 轉換成峰值波封功率 (PEP)：PEP = rms power + crest factor (例如，具 64 DPCH 的 3GPP 測試模型 1 具有波峰因數 11.5 dB，因此在 +5 dBm rms 下，PEP = 5 dBm + 11.5 dB = +16.5 dBm PEP)。
3. ACPR 量測配置：參考通道整合 BW：9.015 MHz，偏移通道整合頻寬：9.015 MHz。

EVM 效能 ^{1,2}					
格式	GSM	EDGE	cdma2000/IS95	W-CDMA	LTE-FDD ³
調變類型	GMSK (叢發)	3pi/8 8PSK (叢發)	QPSK	QPSK	64 QAM
調變速率	270.833 ksps	70.833 ksps	1.2288 Mcps	3.84 Mcps	10 MHz BW
通道設定	1 個時槽	1 個時槽	導頻通道	1 DPCH	E-TM 3.1
頻率 ⁴	800 至 900 MHz 1800 至 1900 MHz	800 至 900 MHz 1800 至 1900 MHz	800 至 900 MHz 1800 至 1900 MHz	1800 至 2200 MHz	1800 至 2200 MHz
EVM 功率位準	≤ 7 dBm	≤ 7 dBm	≤ 7 dBm	≤ 7 dBm	≤ 7 dBm
EVM/全域相位誤差	0.2° 典型值	0.75° 典型值	0.8° 典型值	0.8° 典型值	0.2° 典型值

EVM 效能						
格式	802.11a/g	802.11ac ⁵	QPSK		16 QAM	
調變類型	64 QAM	256 QAM	QPSK		QPSK	
調變速率	54 Mbps	80 MHz BW	4 Msps (根奈氏濾波器 $\alpha = 0.25$)			
頻率 ⁴	2400 至 2484 MHz		≤ 3 GHz	≤ 6 GHz	≤ 3 GHz	≤ 6 GHz
	5150 至 5825 MHz	5775 MHz				
EVM 功率位準	≤ -5 dBm	≤ -5 dBm	≤ 4 dBm	≤ 4 dBm	≤ 4 dBm	≤ 4 dBm
EVM	0.3% 量測值	0.4% 量測值	0.8% 典型值	1.1% 典型值	0.65% 典型值	0.9% 典型值

1. EVM 規格適用於預設 ARB 檔案設定條件。儀器隨附預設 ARB 檔。
2. EVM 規格在執行 I/Q 校驗後，儀器溫度維持在校驗溫度 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 時有效。
3. LTE FDD E-TM 3.1、10 MHz、64 QAM PDSCH，全資源區塊。完成 DC 校驗後量測到的 EVM 值。
4. 在所顯示之頻段的底部、中間與頂端評估效能。
5. WLAN 802.11ac 80 MHz、256 QAM、MCS 8、7 個符號，無濾波。啟用通道修正。接收器等化器訓練：僅限前置符碼。

一般規格

溫度範圍		
操作狀態	0 至 55 °C	
存放狀態	-40 至 70 °C	
操作與儲存高度		
最高 15,000 呎		
濕度		
最大相對溼度（非凝結）：高達 40°C 時相對濕度為 95%RH；55°C 時相對濕度將線性下降至 45%RH ¹		
EMC		
符合歐洲 EMC Directive 2004/108/EC：		
– IEC/EN 61326-2-1		
– CISPR 11, Group 1, Class A		
– AS/NZS CISPR 11		
– ICES/NMB-001		
此 ISM 設備符合加拿大 ICES-001 標準		
Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada		
安全規格		
符合歐洲低電壓指令 2006/95/EC		
— IEC/EN 61010-1		
— Canada: CSA C22.2 No. 61010-01		
— USA: UL 61010-1, 2 nd edition		
噪音排放		
	Geraeuschemission	
LpA < 70 dB	LpA < 70 dB	
操作人員位置	Am Arbeitsplatz	
正常位置	Normaler Betrieb	
根據 ISO 7779	Nach DIN 45635 t.19	
環境應力		
本產品取樣已依是德科技環境測試手冊完成類型測試，證明可在存放、運送和最終使用的各種環境應力下保持穩定。應力測試項目包括但不限於溫度、濕度、撞擊、震動、高度和電源線狀態。測試方式符合 IEC 60068-2，程度與 MIL-PRF-28800F Class 3 相似。		
功率需求		
電壓和頻率（標稱值）	100/120 V，50/60/400 Hz 220/240 V，50/60 Hz	儀器可在主電源電壓起伏不超過標稱電壓 ±10% 的範圍內運作。
功耗	最高 300 W	

1. 從 40 °C 到 55 °C，最大相對濕度百分比遵守恆定露點線

自我測試

內部診斷例行程序會以預設條件對多數模組進行測試。若各模組的節點電壓在可接受限制內，模組便可通過測試

遠端程控

介面

GPIO IEEE-488.2, 1987, 具聆聽與對談
LAN 1000BaseT LAN 介面、符合 LXI class C 標準
USB 2.0

控制語言

SCPI Version 1997.0

相容性語言

是德科技：N5181A\61A、N5182A\62A、N5183A、E4438C、E4428C、
E442xB、E443xB、E8241A、E8244A、E8251A、E8254A、E8247C、
E8257C/D、E8267C/D、8648 系列、8656B、E8663B、8657A/B、
8662A、8663A

Aeroflex Inc.：3410 系列

羅德史瓦茲 (R & S)：SMB100A、SMBV100A、SMU200A、SMJ100A、
SMATE200A、SMIQ、SML、SMV

資料儲存

內部

3 GB (配置選項 009 時, 30 GB)

外部

支援 USB 2.0 相容的存放裝置

重量 (未配置選項時)

淨重

15.9 公斤 (35 磅) (標稱值)

裝運重量

30.8 公斤 (68 磅) (標稱值)

尺寸

高度

88 mm (3.5 吋)

寬度

426 mm (16.8 吋)

長度

489 mm (19.2 吋)

校驗週期

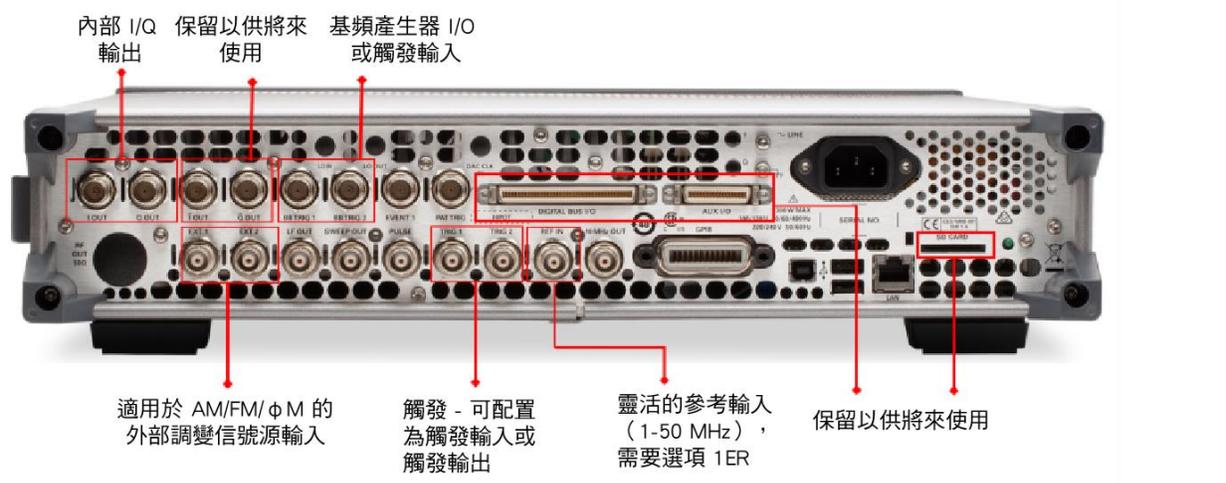
建議的校驗週期為三年；校驗服務由是德科技服務中心提供。

輸入及輸出

前面板連接器	
射頻輸出	透過準確 N 型母連接頭輸出射頻信號；反饋電力保護相關資訊請參閱輸出章節。
I 與 Q 輸出	BNC 輸入接受「同相」和「正交」輸入信號，以進行 I/Q 調變；標稱輸入阻抗為 50 Ω，損壞位準為 1 V _{rms} 和 5 V _{peak}
USB 2.0	可搭配使用隨身碟，將儀器狀態、授權與其他檔案存入或讀出儀器；也可與 U2000、U848X 和 U202X 系列 USB 功率感測器搭配使用。
背板連接器	
除非另行註明，否則背板輸入和輸出為 3.3 V CMOS；CMOS 輸入可接受 5 V CMOS、3 V CMOS 或 TTL 電壓位準	
I 和 Q 輸出	BNC 從內部基頻產生器輸出類比 I/Q 調變信號；標稱輸出阻抗為 50 Ω，直流耦合；損壞位準 ± 2 V
事件 1	此連接器會輸出由標記 1 信號所產生的可程控時序信號 也可從內部傳送標記信號，以控制射頻遮蔽與 ALC 保留功能；AUX I/O 連接器也可提供該信號
碼型觸發	接受信號，以便觸發內部碼型產生器並開始進行單路碼型輸出，可與內部基頻產生器搭配使用 接受 CMOS 信號，具 10 ns 的最小脈衝寬度 母頭 BNC 損壞位準為 > +8 V 和 < -4 V
BBTRIG 1	適用於標記或觸發輸入等任意波形與即時基頻產生器 I/O
BBTRIG 2	適用於標記或觸發輸入等任意波形與即時基頻產生器 I/O
掃描輸出	信號產生器進行掃描時，可產生 0 到 +10 V 的輸出電壓；在信號源趨穩，或是具有輸出脈衝視訊，並在此模式下相容於 TTL 與 CMOS 時，掃描輸出還可透過程控方式顯示；輸出阻抗 < 1 Ω，可驅動 2 kΩ；損壞位準為 ± 15 V
EXT 1	外部 AM/FM/PM #1 輸入；標稱輸入阻抗為 50 Ω/600 Ω/1 MΩ，標稱值；損壞位準為 ± 5 V
EXT 2	外部 AM/FM/PM #1 輸入；標稱輸入阻抗為 50 Ω/600 Ω/1 MΩ，標稱值；損壞位準為 ± 5 V
低頻輸出	0 至 5 V _{peak} 輸出到 50 Ω，-5 V 至 5 V 偏移，標稱值
脈衝	外部脈衝調變輸入；此輸入與 TTL 和 CMOS 相容；低邏輯位準為 0 V，高邏輯位準為 +1 V；標稱輸入阻抗為 50 Ω；輸入損壞位準為 ≤ -0.3 V 和 ≥ +5.3 V
觸發輸入	接受觸發點對點掃描模式的 TTL 和 CMOS 位準信號；損壞位準為 ≤ -0.3 V 和 ≥ +5.3 V 輸出與 TTL 和 CMOS 相容的位準信號，可用於掃描模式。 在開始停留，或在手動掃描模式下等待點觸發時，信號較高；在結束停留，或已經接收到點觸發時，信號較低 該輸出還可加以程控，以使用於為顯示信號源趨穩、脈衝同步或脈衝視訊的時間。 標稱輸出阻抗 50 Ω
觸發輸出	輸出損壞位準為 ≤ -0.3 V 和 ≥ +5.3 V

背板 (續)

參考輸入	接受用來進行頻率鎖定內部時基的 10 MHz 參考信號；選項 1ER 可添加功能，以便鎖定於 1 MHz 至 50 MHz 的頻率；標稱輸入位準 -3 至 +20 dBm，阻抗為 50 Ω，正弦波或方波波形
10 MHz 參考輸出	可輸出用於內部時基的 10 MHz 參考信號；位準標稱值 +3.9 dBm；標稱阻抗為 50 Ω；輸入損壞位準為 +16 dBm
輸入匯流排 I/O Aux I/O 差動 I/Q 輸出	保留以供將來使用
USB 2.0	USB 連接器透過 SCPI 提供遠端程控功能
GPIB 介面	GPIB 連接器透過 SCPI 提供遠端程控功能
LAN TCP/IP 介面	LAN 連接器提供與 GPIB 連接器相同的 SCPI 遠端程控功能，可用於存取內部網頁伺服器與 FTP 伺服器 支援 DHCP、sockets SCPI、VXI-11 SCPI、連接監控、動態主機名稱服務、TCP 持久連線 符合 LXI class C 標準 觸發的觸發響應時間為 0.5 ms (最短)、4 ms (最長)、2 ms、典型值； 延遲/告警觸發未知 觸發輸出響應時間為 0.5 ms (最短)、4 ms (最長)、2 ms、典型值



相關文件

文件標題	文件編號
N5166B CXG 信號產生器配置指南	5992-4077EN
N9000B CXA 信號分析儀產品規格書	5992-1274EN
X 系列信號源技術概述	5990-9957EN

詳細的資訊，請上網查詢：www.keysight.com

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。
以下為是德科技聯絡窗口：www.keysight.com/find/contactus

