

TFG-5200 系列

DDS 任意波信號產生器

完整版

CE

用戶使用手冊

版權資訊

1. 本手冊提供的資訊取代以往出版的所有本產品相關資料。
2. 本文檔中可能包含有技術方面不夠準確的地方或印刷錯誤。
3. 本公司保留權利可隨時變更本手冊所提及的硬體及軟體而勿須事先聲明。
4. 本文檔只作為儀器使用的指導，但不做任何形式的保證，但不限於為特定目的的適銷性和適用性所作的暗示保證。

一般安全概要

瞭解下列安全性預防措施，以避免受傷，並防止損壞本產品或與本產品連接的任何產品。為避免可能的危險，請務必按照規定使用本產品。

只有合格人員才能執行維修程式。

避免起火和人身傷害。

使用正確的電源線。 只允許使用所在國家認可的本產品專用電源線。

將產品接地。 本產品通過電源的接地導線接地。為避免電擊，接地導體必須與地相連。在連接本產品的輸入或輸出端之前，請務必將本產品正確接地。

查看所有終端額定值。 為避免起火和過大電流的衝擊，請查看產品上所有的額定值和標記說明，請在連接產品前查閱產品手冊以瞭解額定值的詳細資訊。

請勿開蓋操作。 外蓋或面板打開時，請勿運行本產品。

使用合適的保險絲。 只允許使用本產品指定的保險絲類型和額定指標。

避免電路外露。 電源接通後，請勿接觸外露的接頭和元件。

懷疑產品出故障時，請勿進行操作。 如果您懷疑本產品已經出故障，可請合格的維修人員進行檢查。

保持適當的通風。

請勿在潮濕環境下操作。

請勿在易燃易爆的環境下操作。

請保持產品表面的清潔和乾燥。

安全術語概要

本手冊中的術語。以下術語可能出現在本手冊中：



警告。警告性聲明指出可能會危害生命安全的條件和行為。



注意。注意性聲明指出可能導致本產品和其它財產損壞的條件和行為。

產品上的術語。以下術語可能出現在產品上：

危險表示您如果進行此操作可能會立即對您造成損害。

警告表示您如果進行此操作可能不會立即對您造成損害。

注意表示您如果進行此操作可能會對本產品或其它財產造成損害。

產品上的符號。以下符號可能出現在產品上：



高電壓



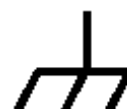
注意請參閱手冊



保護性接地端



測量接地端



殼體接地端

目 錄

概 述	- 5 -
功能特性	- 5 -
前面板說明	- 6 -
後面板說明	- 6 -
第一章、快速入門	- 7 -
1.1 開箱	- 7 -
1.2 開關機	- 7 -
1.3 前面板液晶顯示介面	- 8 -
1.4 儀器面板上功能鍵的說明	- 8 -
1.5 輸出波形選擇	- 9 -
1.6 工作模式的選擇	- 15 -
1.7 通道、觸發和系統的設置	- 21 -
第二章、使用操作說明	- 26 -
2.1 設置波形	- 27 -
2.2 設置調製信號(CHA)	- 46 -
2.3 通道功能表說明	- 80 -
2.4 系統(Utility)功能表	- 89 -
附件：技術指標	- 98 -

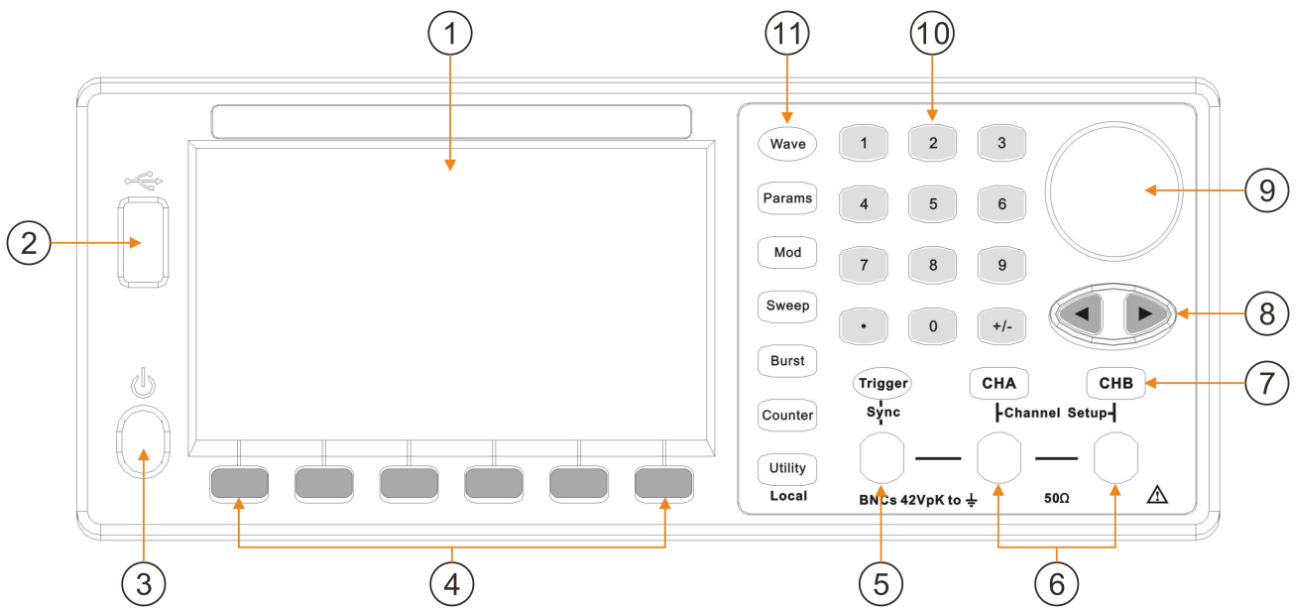
概 述

本系列信號產生器是一款採用類似 TrueForm 技術的信號產生器，能夠輸出比以往 DDS 信號產生器更出色的性能，高精度、高穩定度、低失真、低抖動的信號波形。它可以內置任意波信號發生模組。它的眾多性能使該款儀器是您目前和今後各種測量方案的優先選擇。能夠說明您加快開發速度、提升產品品質和可靠性。

功能特性

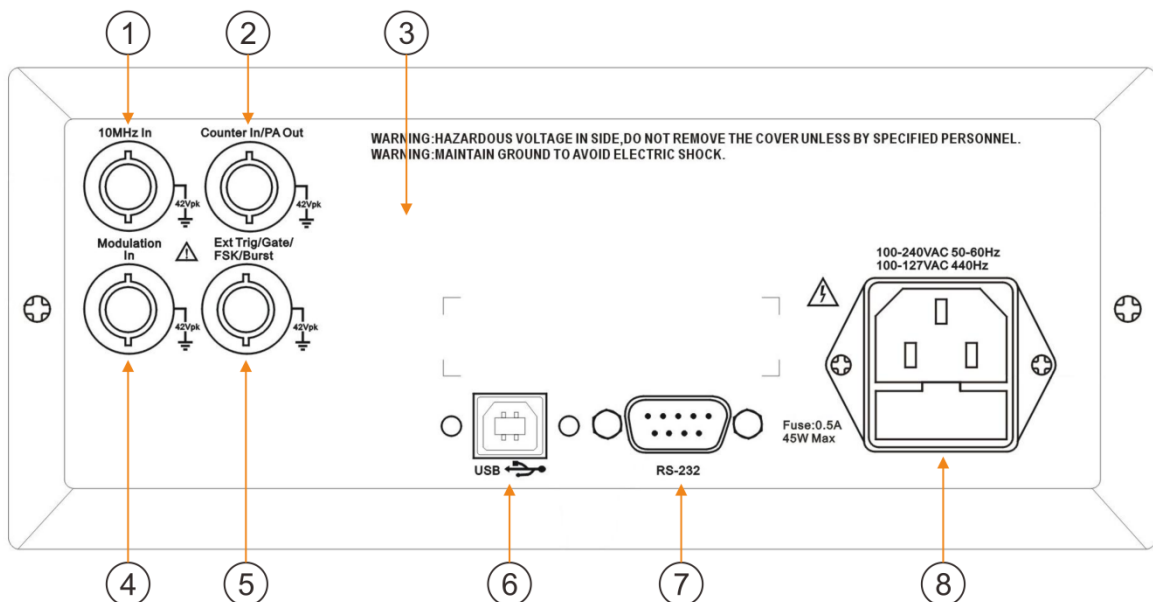
- 150MSa/s 取樣速率，14bits 垂直解析度。
- 採用類似 TrueForm 技術，實現低失真、低抖動輸出，邊沿抖動 $\leq 150\text{ps rms}$ (標稱值)。
- 精準的脈衝和方波波形，邊沿抖動低至 150ps rms (標稱值)，在模數、數模轉換應用中一個低抖動的時鐘，能保證信號採集和還原的真實性，降低誤差和失真。
- 總諧波失真低至 0.2%。
- 大信號幅度可達 10Vpp ($50\ \Omega, \leq 20\text{MHz}$)。
- 平坦度： $<100\text{kHz}: \pm 0.1\text{dB}$ $100\text{kHz}\sim 10\text{MHz}: \pm 0.5\text{dB}$ $10\text{MHz}\sim 60\text{MHz}: 1\text{dB}$
- 小信號幅度可達 1mVpp ($50\ \Omega$)。
- 具有雙邊帶抑制載波調幅(DSSC AM)。
- 雙通道耦合：頻率耦合、幅度偏移耦合、相位耦合、跟蹤(僅主波形)。
- 脈衝波的寬度可調，調節解析度 0.1ns ，脈衝寬度 $28.5\text{ns} \sim$ 波形週期- 28.5ns
- 方波、脈衝波的占空比 $0.1\%\sim 99.9\%$ 可調，解析度 0.1%
- 斜波的對稱度從 $0.0\%\sim 100.0\%$ 可調，解析度 0.1%
- 150MSa/s 取樣速率，14bits 垂直解析度。
- 輸出多種標準波形：正弦波、方波、斜波、脈衝波、任意波、雜訊、直流。
- 全數位調製: AM、DSSC AM、FM、PM、ASK、FSK、BPSK。
- AM、DSSC AM、FM、PM 的內部調製頻率可達: $1\mu\text{Hz} \sim 100\text{kHz}$ 解析度 $1\mu\text{Hz}$
- 輸出線性/對數頻率掃描(Sweep)信號和脈衝串波形(Burst)
- 內置 6 位/秒， $1\text{Hz}\sim 250\text{MHz}$ 頻寬全功能計數器
- 功能強大的任意波編輯軟體，支援遠端命令控制。
- 多種介面：USB(Device,Host 支持隨身碟的讀寫)、RS232、LAN(選配)
- 4.3 英寸彩色 TFT LCD 顯示幕，支援中英文介面
- 主機殼造型美觀大方，按鍵操作舒適靈活

前面板說明



- | | | |
|----------------|------------------|----------|
| 1. TFT LCD 顯示幕 | 5. 同步信號(Sync)輸出口 | 9. 旋鈕 |
| 2. USB Host 介面 | 6. 波形輸出埠 | 10. 數位鍵盤 |
| 3. 電源開關按鍵 | 7. 通道鍵 | 11. 功能鍵 |
| 4. 功能選擇設置鍵 | 8. 遊標方向鍵 | |

後面板說明



- | | |
|--------------------|----------------|
| 1. 外部 10MHz 基準輸入插座 | 5. 外部觸發信號輸入插座 |
| 2. 計數器信號輸入端 | 6. USB 介面插座 |
| 3. LAN 通訊插座預留 | 7. RS-232 介面插座 |
| 4. 外部調製信號輸入插座 | 8. 電源插座 |

第一章、快速入門

該章節將幫助您快速熟悉和掌握該儀器的性能和使用。

使用前的準備

1.1 開箱

收到儀器後，應該開箱檢查儀器及附件是否齊備完好，如果發現包裝箱嚴重破損，請先保留，直至儀器通過性能測試。如有異常和廠家或經銷商聯繫。

內部帶的配件有：

- | | | | |
|--------------|-----|--------------|-----|
| ● 信號產生器 | 1 台 | ● 電源線 | 1 條 |
| ● TL-101 測試線 | 1 條 | ● TL-102 測試線 | 1 條 |
| ● 用戶使用手冊 | 1 本 | ● 軟體光碟 | 1 片 |
| ● RS-232 連接線 | 1 條 | ● USB 連接線 | 1 條 |

1.2 開關機

檢查整機與附件

根據裝箱單檢查儀器及附件是否齊備完好，如果發現包裝箱嚴重破損，先保留，直至儀器通過性能測試。

接通儀器電源

儀器在符合以下的使用條件時，才能開機使用。

電壓：AC100~240V

頻率：47Hz~63Hz

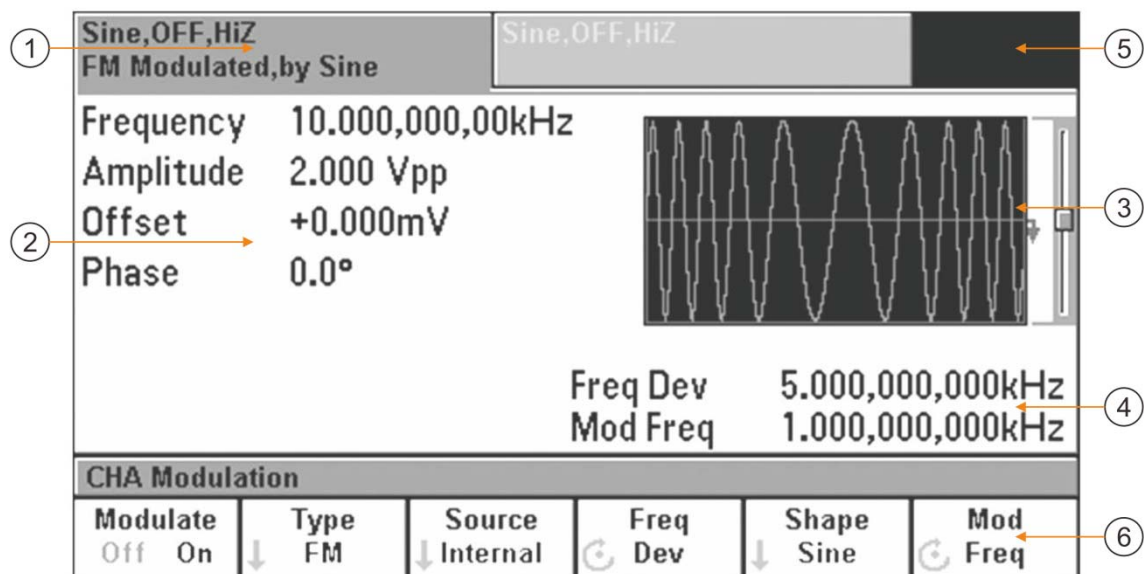
功耗：< 30VA

溫度：0~40°C 濕度：<80%

將電源插頭插入交流帶有接地線的電源插座中，按下面板上的電源開關，電源接通。儀器進行初始化，首先顯示開機介面，然後裝入預設參數值，顯示功能的操作介面，開通 A 路和 B 路輸出信號，進入正常工作狀態。

警告：為保障操作者人身安全，必須使用帶有安全接地線的三孔電源插座！

1.3 前面板液晶顯示介面



1. 通道資訊顯示區
2. 主波形參數顯示區
3. 波形顯示區
4. 調製波形參數顯示區
5. 遙控、參考時鐘源狀態顯示區
6. 功能表顯示區

1.4 儀器面板上功能鍵的說明

名稱	功能介紹
0 - 9	數位按鍵：用於輸入資料
.	小數點按鍵：用於輸入小數點
+/-	正負符號按鍵：用來輸入資料負符號
◀ ▶	左方向鍵：左右移動游標，也可用來在選擇單位前刪除前一位元輸入的資料。
旋鈕	旋轉旋鈕來修改參數，旋轉旋鈕可以改變單一數值位的大小，旋鈕順時針旋轉一格，數值增 1；逆時針旋轉一格，數值減 1。
Wave	進入儀器輸出主波形的選擇功能表介面。
Params	進入儀器輸出主波形的參數設置功能表介面
Mod	進入儀器調製功能選擇及相應參數設置功能表介面
Sweep	進入頻率掃描參數設置功能表介面
Burst	進入觸發參數設置功能表介面
Counter	進入計數器參數設置功能表介面
Utility/Local	進入系統參數設置功能表介面；在遠控情況下，按此鍵返回本地狀態(Local)
Trigger	進入觸發條件和同步信號設置功能表介面
CHA	切換儀器的顯示介面顯示通道 A 的參數，進入通道功能表介面
CHB	切換儀器的顯示介面顯示通道 B 的參數，進入通道功能表介面
Soft Keys	使用下面的 SoftKey 來選擇要修改的參數 按對應單位下面的 SoftKey，選擇單位，使輸入資料有效

1.5 輸出波形選擇

本儀器包括 6 種標準波形：正弦波、方波、斜波、脈衝波、雜訊波和直流電壓，還存在 50 種內置任意波形，和 12 個用戶自訂波形。按 **Wave** 鍵，顯示如下圖所示：

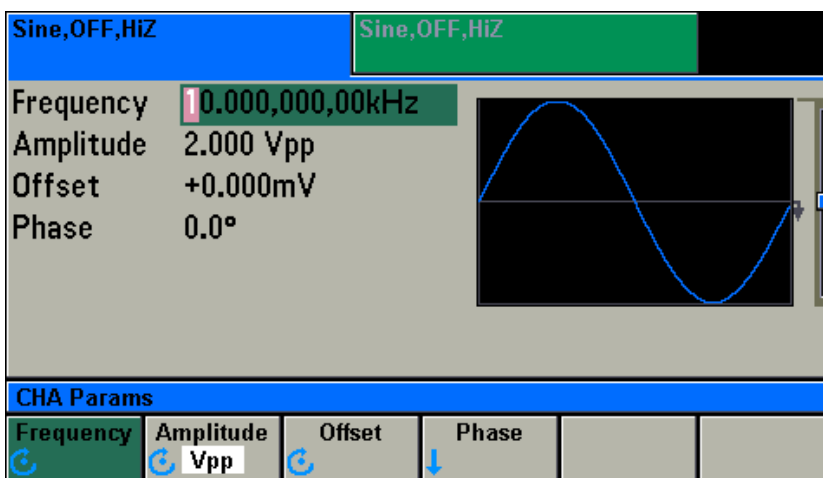


下面對其波形設置逐一進行介紹：

1.5.1 輸出正弦波

按 **Wave** 鍵，接著按 Sine 下面的 SoftKey。通道資訊區出現 Sine 字樣，螢幕上的波形顯示區顯示正弦波形。通道輸出正弦波。顯示如下圖：

本系列信號產生器可輸出 1 μ Hz ~ 25MHz/40MHz/60 MHz 的正弦波形。按功能表下面相對應的 SoftKey，選中相應的頻率/週期(Frequency/Period)、輸出電平幅度/高電平(Amplitude/High Level)、直流偏移/低電平(Offset/Low Level)、相位(Phase)等參數。可以通過旋鈕或數位鍵盤來修改設置您所需要的參數。



在螢幕功能表上，按 Frequency 下面的 SoftKey，來切換當前輸出頻率的顯示輸入格式在 Frequency、Period 之間切換。

在螢幕功能表上，按 Amplitude 下面的 SoftKey，來切換輸出幅度的顯示和輸入的單位。有 Vpp、Vrms、dBm 三項單位，互相之間相互切換。

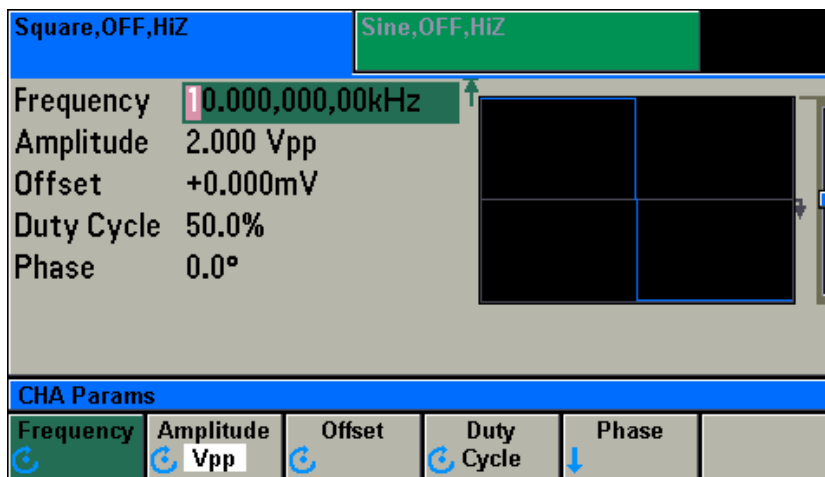
Ampl&Offset 和 High & Low Level 單位之間的切換見當前通道顯示單位的切換

儀器的默認輸出參數是頻率 10kHz，輸出幅度 2Vpp，直流偏移 0 Vdc，相位 0.00°的正弦波形。

1.5.2 輸出方波

按  鍵，接著按 Square 下面的 SoftKey。通道資訊區出現 Square 字樣，螢幕上的波形顯示區顯示方波波形。通道輸出方波。顯示如下圖：

本系列信號產生器能夠輸出頻率 1 μ Hz ~ 5MHz/10MHz/15MHz 的方波。按功能表下面相對應的 SoftKey，選中相應的頻率/週期(Frequency/Period)、輸出電平幅度/高電平(Amplitude/High Level)、直流偏移/低電平(Offset/Low Level)、方波占空比(Duty Cycle)、相位(Phase)等參數。可以通過旋鈕或數位鍵盤來修改設置您所需要的參數。



在螢幕功能表上，按 Frequency 下面的 SoftKey，來切換當前輸出頻率的顯示輸入格式在 Frequency、Period 之間切換。

在螢幕功能表上，按 Amplitude 下面的 SoftKey，來切換輸出幅度的顯示和輸入的單位。有 Vpp、Vrms、dBm 三項單位，互相之間相互切換。

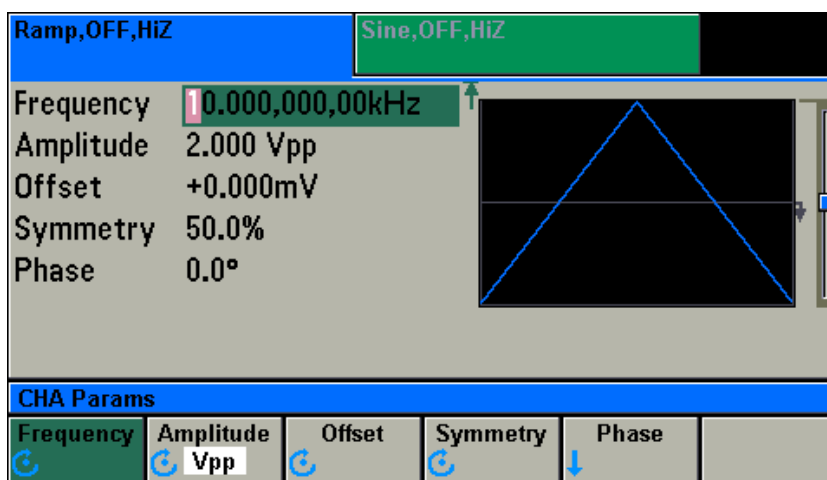
Ampl&Offset 和 High&Low Level 單位之間的切換見當前通道顯示單位的切換。

儀器的默認輸出參數是頻率 10kHz，輸出幅度 2Vpp，直流偏移 0 Vdc，占空比 50%的方波波形。

1.5.3 輸出斜波

按 **Wave** 鍵，接著按 Ramp 下面的 SoftKey。通道資訊區出現 Ramp 字樣，螢幕上的波形顯示區顯示斜波波形。通道輸出斜波。顯示如下圖：

本系列信號產生器能夠輸出頻率 $1\mu\text{Hz} \sim 500\text{kHz}/1\text{MHz}$ 的斜波。按功能表下面相對應的 SoftKey，選中相應的頻率/週期(Frequency/Period)、輸出電平幅度/高電平(Amplitude/High Level)、直流偏移/低電平(Offset/Low Level)、斜波對稱度(Symmetry)等參數、相位(Phase)等參數。可以通過旋鈕或數位鍵盤來修改設置您所需要的參數。



在螢幕功能表上，按 Frequency 下面的 SoftKey，來切換當前輸出頻率的顯示輸入格式在 Frequency、Period 之間切換。

在螢幕功能表上，按 Amplitude 下面的 SoftKey，來切換輸出幅度的顯示和輸入的單位。有 Vpp、Vrms、dBm 三項單位，互相之間相互切換。

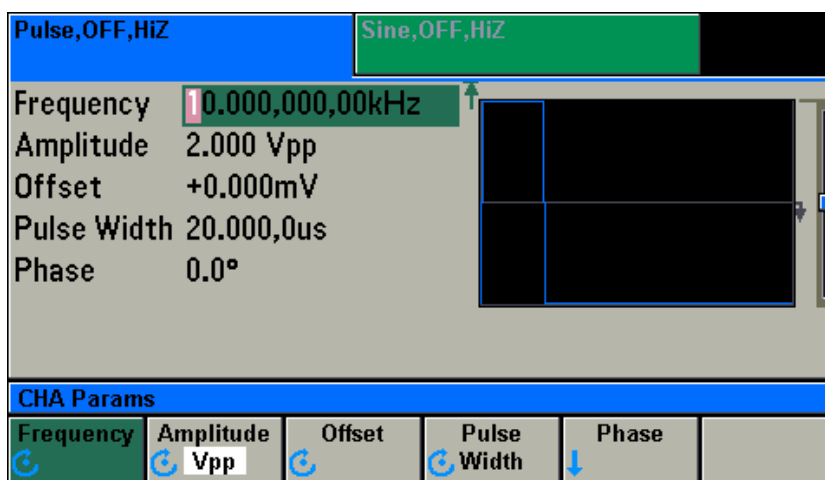
Ampl&Offset 和 High&Low Level 單位之間的切換見當前通道顯示單位的切換。

儀器的默認輸出參數是頻率 10kHz，輸出幅度 2Vpp，直流偏移 0 Vdc，對稱度 50%的斜波波形。

1.5.4 輸出脈衝波

按 **Wave** 鍵，接著按 Pulse 下面的 SoftKey。通道資訊區出現 Pulse 字樣，螢幕上的波形顯示區顯示脈衝波形。通道輸出脈衝波。顯示如下圖：

本系列信號產生器能夠輸出頻率 $1\mu\text{Hz} \sim 5\text{MHz}/10\text{MHz}/15\text{MHz}$ 的脈衝波。按功能表下面相對應的 SoftKey，選中相應的頻率/週期(Frequency/Period)、輸出電平幅度/高電平(Amplitude/High Level)、直流偏移/低電平(Offset/Low Level)、脈衝寬度/占空比(Pulse Width/Duty Cycle)、脈衝上升沿(Lead edge)、下降沿(Trail edge)、相位(Phase)等參數。可以通過旋鈕或數位鍵盤來修改設置您所需要的參數。



在螢幕功能表上，按 Frequency 下面的 SoftKey，來切換當前輸出頻率的顯示輸入格式在 Frequency、Period 之間切換。


在螢幕功能表上，按 Amplitude 下面的 SoftKey，來切換輸出幅度的顯示和輸入的單位。有 Vpp、Vrms、dBm 三項單位，互相之間相互切換。

Ampl&Offset 和 High&Low Level 單位之間的切換見當前通道顯示單位的切換。

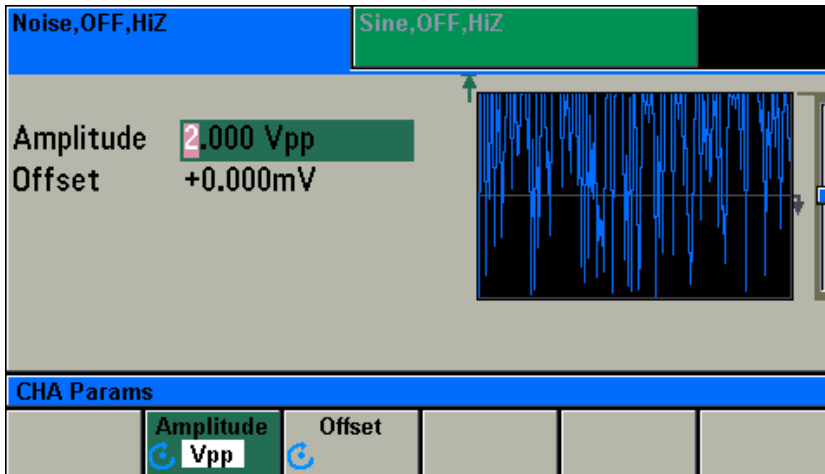
在螢幕功能表上，按 Pulse Width 下面的 SoftKey，來切換當前脈衝寬度的顯示輸入格式在 Pulse Width、Duty Cycle 之間切換。

儀器的默認輸出參數是頻率 10kHz，輸出幅度 2Vpp，直流偏移 0 Vdc，脈衝寬度 100us，上升沿和下降沿都是 18ns 的脈衝波形。

1.5.5 輸出雜訊波


按  鍵，接著按 Noise 下面的 SoftKey。通道資訊區出現 Noise 字樣，螢幕上的波形顯示區顯示雜訊波形。通道輸出雜訊。顯示如下圖：

本系列信號產生器能夠輸出頻譜寬度為 30MHz 的雜訊波。螢幕上的波形顯示區顯示雜訊波形。按功能表下面相對應的 SoftKey，選中相應的輸出電平幅度/高電平(Amplitude/High Level)、直流偏移/低電平(Offset/Low Level)等參數。可以通過旋鈕或數位鍵盤來修改設置您所需要的參數。

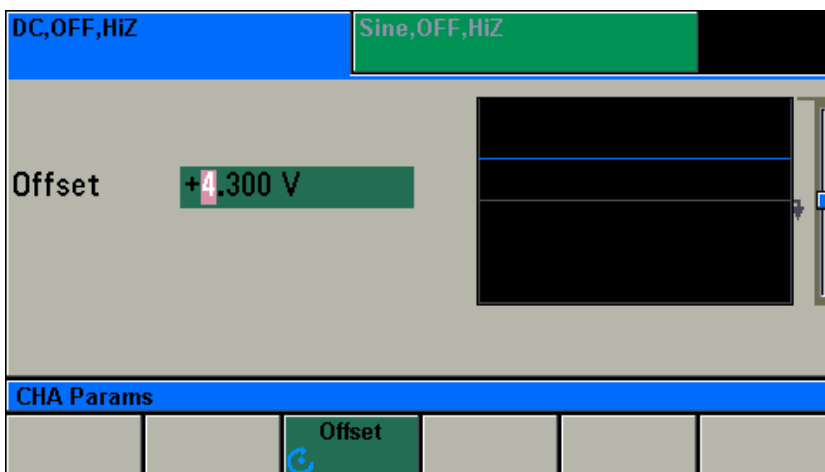


Ampl&Offset 和 High&Low Level 單位之間的切換見當前通道顯示單位的切換。

1.5.6 輸出直流


按  鍵，接著按 DC 下面的 SoftKey。通道資訊區出現 DC 字樣，螢幕上的波形顯示區顯示直流波形。通道輸出直流。顯示如下圖：

本系列能夠輸出 -10Vdc~10Vdc(High Z)的直流信號。螢幕上的波形顯示區顯示直流波形。按功能表下面相對應的 SoftKey，選中相應的直流偏移(Offset)參數。可以通過旋鈕或數位鍵盤來修改設置您所需要的參數。

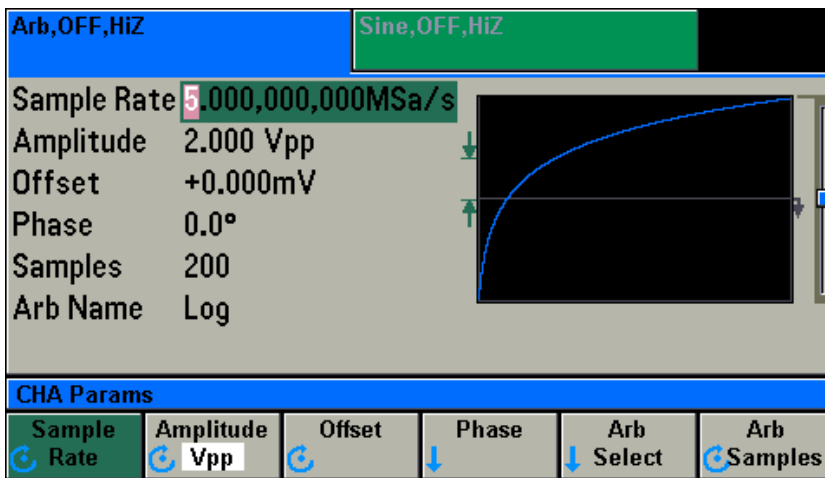


用戶可以使用數位鍵或旋鈕來修改設置。默認是 0Vdc。

1.5.7 輸出任意波

按  鍵，接著按 Arb 下面的 SoftKey。通道資訊區出現 Arb 字樣，螢幕上的波形顯示區顯示任意波形。通道輸出任意波。顯示如下圖：

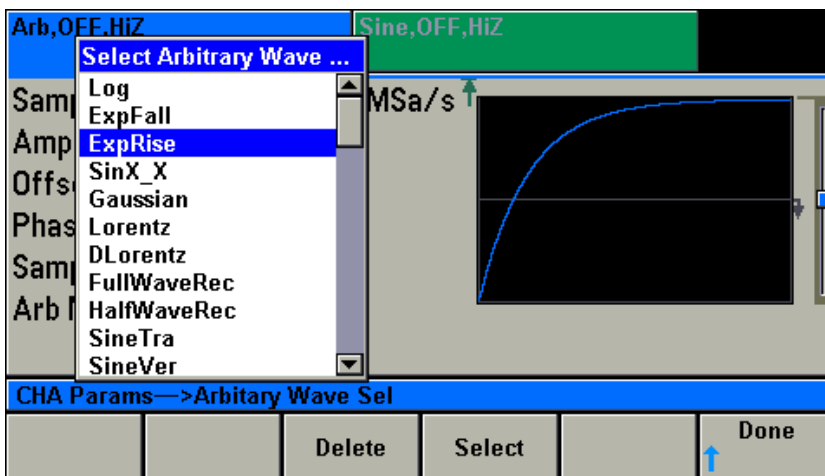
本系列信號產生器內含採樣點為 8~16384 Samples，14 bits 垂直解析度的任意波形發生器。功能表下面相對應的 SoftKey，選中相應的取樣速率/頻率(Sample Rate/ Frequency)、輸出電平幅度/電平(Amplitude/High Level)、直流偏移/低電平(Offset/Low Level)、相位(Phase)等參數。可以通過旋鈕或數位鍵盤來修改設置您所需要的參數。



在螢幕功能表上，按 Sample Rate 下面的 SoftKey，來切換當前輸出頻率的顯示輸入格式在 Sample Rate、Frequency 之間切換。

Ampl&Offset 和 High&Low Level 單位之間的切換見當前通道顯示單位的切換。

按 Arb Select 下面的 SoftKey，進入任意波選擇介面。如下



可以通過旋鈕和游標上下箭頭來選擇儀器內部已有的任意波形。選擇完畢後按 Select 下面的 SoftKey 確認。否則按 Done 下面的 SoftKey 返回上級功能表。

1.6 工作模式的選擇

在儀器的前面板上有四個功能選擇鍵：[Mode]、[Sweep]、[Burst]、[Counter]。

按 Mod 鍵，進入調製功能功能表，可以實現 AM、DSSC AM、FM、PM、FSK、BPSK、ASK 等調製功能。

按 Sweep 鍵，進入頻率掃描功能功能表，實現頻率掃描功能。

按 Burst 鍵，進入觸發功能功能表，實現觸發功能。

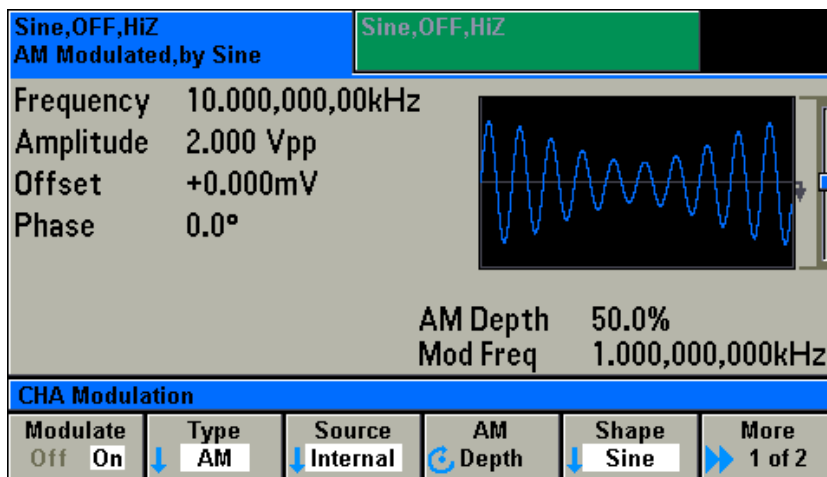
按 Counter 鍵，進入計數器功能功能表，實現頻率、週期和計數測量功能。

1.6.1 輸出調幅波形

按  鍵，進入調製功能功能表。按 Type 下面的 SoftKey，進入調製類型選擇功能表。

按 AM 下面的 SoftKey，選擇 AM 調製。按 Modulate (Off On) 下面的 SoftKey，打開調製功能，通道輸出調幅波形。波形顯示區顯示 AM 波形。

在 AM 介面可以設置調幅波形的調製波形(Shape)、調製頻率(Mod Freq)、調製深度(AM Depth)、調製源(Source)、雙邊帶抑制載波調幅(DSSC AM)等各項調製參數。



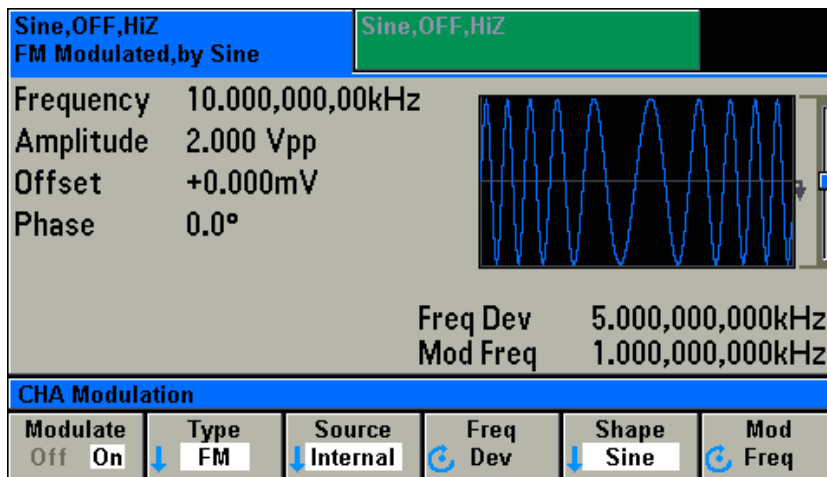
默認的調製參數是載波 10kHz 的正弦波，調製頻率為 1kHz 的正弦波，調製深度為 50%，調製源為內部(Int)，雙邊帶抑制載波調幅(DSSC AM)關閉。

1.6.2 輸出調頻波形

按 **Mod** 鍵，進入調製功能功能表。按 Type 下面的 SoftKey，進入調製類型選擇功能表。

按 FM 下面的 SoftKey，選擇 FM 調製。按 Modulate (Off On)下面的 SoftKey，打開調製功能，通道輸出調頻波形。波形顯示區顯示 FM 波形。

在 FM 介面可以設置調頻波形的調製波形(Shape)、調製頻率(Mod Freq)、調製深度(Freq Dev)、調製源(Source)等各項調製參數。



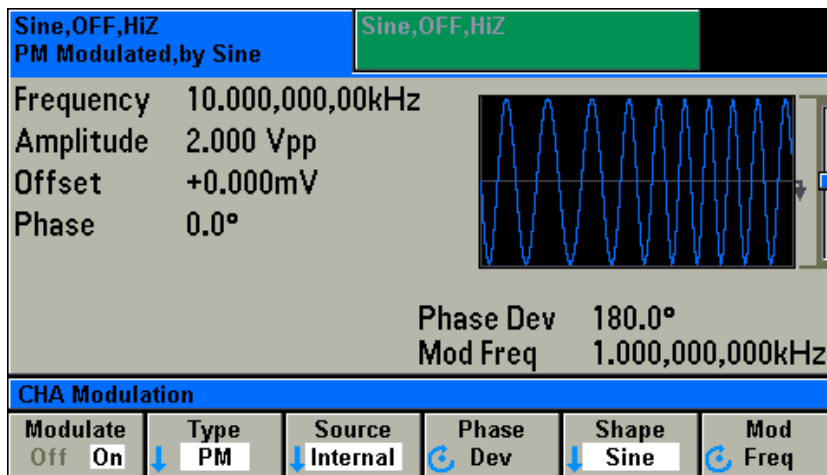
默認的調製參數是為 10kHz 的正弦波，調製頻率為 1kHz 的正弦波，調製深度為 5kHz，調製源為內部(Int)。

1.6.3 輸出調相波形

按 **Mod** 鍵，進入調製功能功能表。按 Type 下面的 SoftKey，進入調製類型選擇功能表。

按 PM 下面的 SoftKey，選擇 PM 調製。按 Modulate (Off On)下面的 SoftKey，打開調製功能，通道輸出調相波形。波形顯示區顯示 PM 波形。

在 PM 介面可以設置調相波形的調製波形(Shape)、調製頻率(Mod Freq)、調製深度(Phase Dev)、調製源(Source)等各項調製參數。



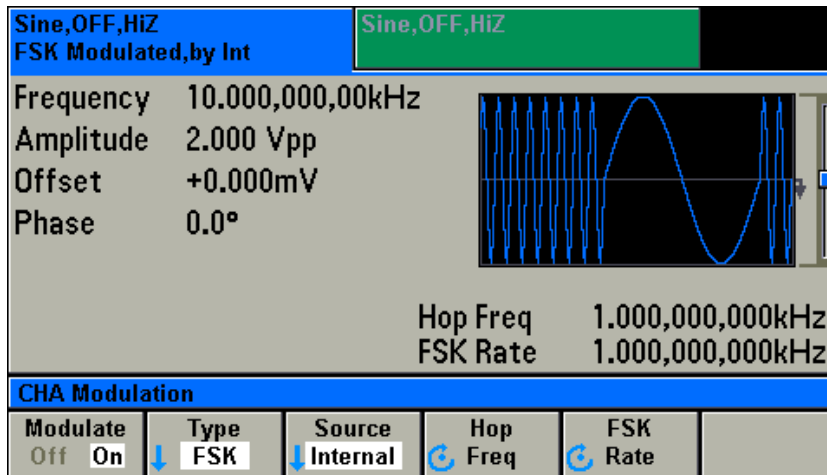
默認的調製參數是載波為 10kHz 的正弦波，調製頻率為 1kHz 的正弦波，調製深度為 180°，調製源為內部(Int)。

1.6.4 輸出 FSK 波形

按 **Mod** 鍵，進入調製功能功能表。按 Type 下面的 SoftKey，進入調製類型選擇功能表。

按 FSK 下面的 SoftKey，選擇 FSK 調製。按 Modulate (Off On)下面的 SoftKey，打開調製功能，通道輸出頻移鍵控波形。波形顯示區顯示 FSK 波形。

在 FSK 介面可以設置 FSK 波形的跳變頻率(Hop Freq)、FSK 跳變速率(FSK Rate)、調製源(Source)等各項調製參數。



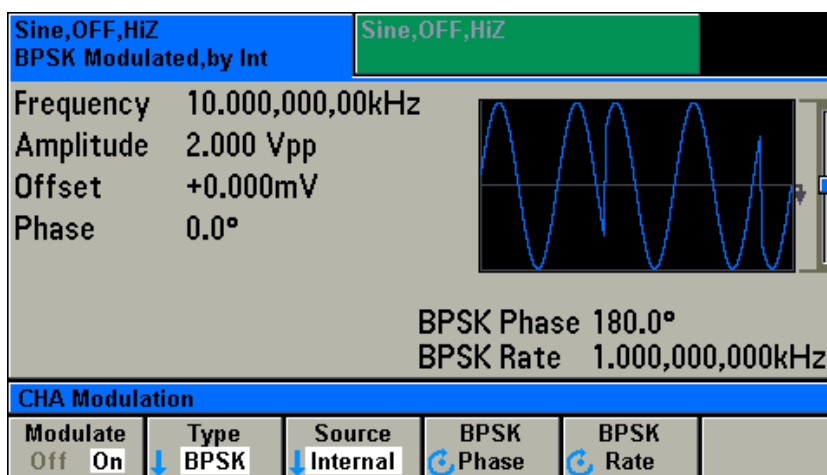
默認的 FSK 參數是載波頻率 10kHz 的正弦波，跳變頻率為 1kHz，跳變速率 1kHz，調製源為內部(Int)。

1.6.5 輸出 BPSK 波形

按 **Mod** 鍵，進入調製功能功能表。按 Type 下面的 SoftKey，進入調製類型選擇功能表。

按 BPSK 下面的 SoftKey，選擇 BPSK 調製。按 Modulate (Off On)下面的 SoftKey，打開調製功能，通道輸出相移鍵控波形。波形顯示區顯示 BPSK 波形。

在 BPSK 介面可以設置 BPSK 波形的第二相位(BPSK Phase)、BPSK 跳變速率(BPSK Rate)、調製源(Source)等各項調製參數。



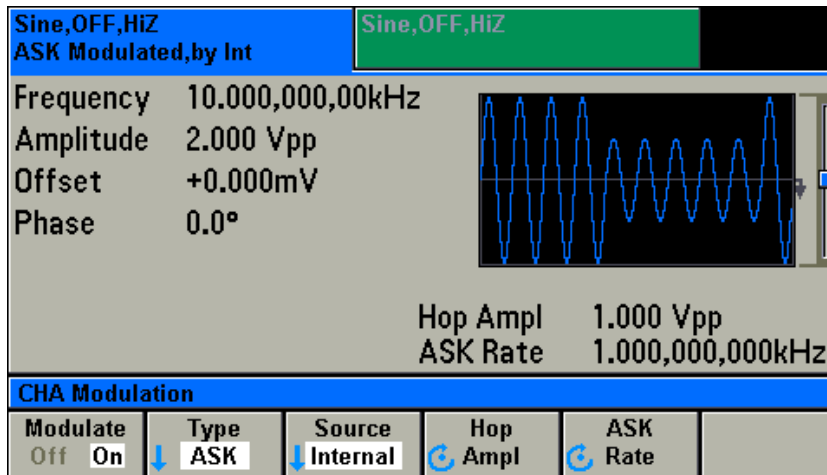
默認的 BPSK 參數是載波 10kHz 第二相位為 180°，跳變速率 1kHz，調製源為內部(Int)。

1.6.6 輸出 ASK 波形

按 **Mod** 鍵，進入調製功能功能表。按 Type 下面的 SoftKey，進入調製類型選擇功能表。

按 ASK 下面的 SoftKey，選擇 ASK 調製。按 Modulate (Off On) 下面的 SoftKey，打開調製功能，通道輸出幅度鍵控波形。波形顯示區顯示 ASK 波形。

在 ASK 介面可以設置 ASK 波形的跳變幅度(Hop Ampl)、ASK 跳變速率(ASK Rate)、調製源(Source) 等各項調製參數。

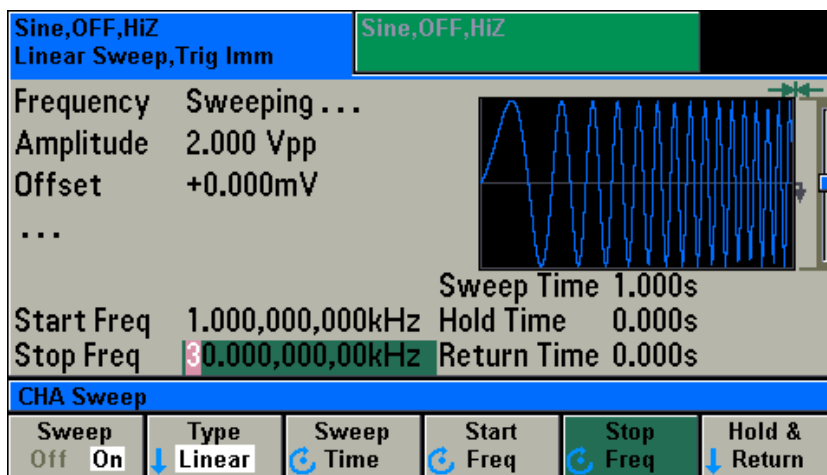


默認的 ASK 參數是載波 10kHz，幅度 2Vpp(HiZ)，0Vdc 偏移的正弦波，跳變幅度為 1Vpp(HiZ)，跳變速率 1kHz，調製源為內部(Int)。

1.6.7 輸出 Sweep 波形

按 **Sweep** 鍵，進入 Sweep 介面，如下圖。

打開 ON 狀態，就有 Sweep 信號輸出。在此介面可以設置 Sweep 波形的掃描模式(Type:Linear/log)、掃描時間(Sweep Time)、掃描起始頻率/中心頻率(Start Freq/Center Freq)、掃描終止頻率/頻寬(Stop Freq/Sweep Span)、保持時間(Hold Time)、返回時間(Return Time)、等各項參數。



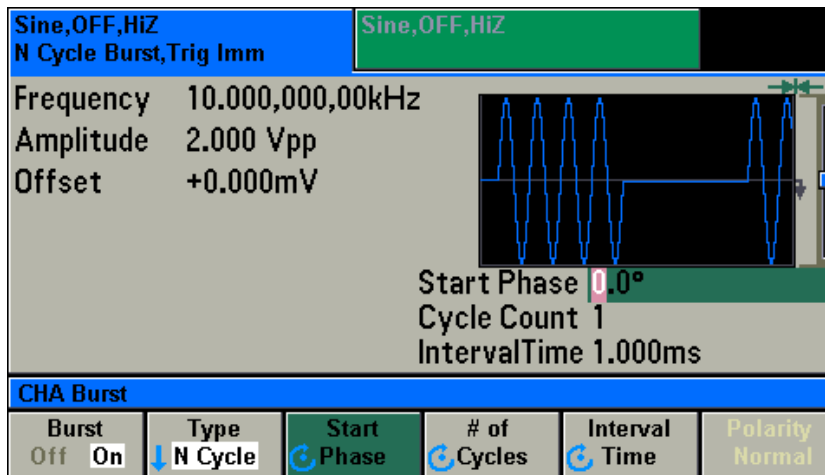
默認的 Sweep 參數,掃描模式 Linear,掃描起始頻率 1kHz,掃描終止頻率 100kHz,掃描時間 1.0sec,保持時間 0.0sec,返回時間 0.0sec,觸發模式為內部(Imm),掃描波形是正弦波。

起始/終止頻率(Start&Stop) 和 中心頻率/頻寬(Center&Span)之間的切換見當前通道顯示單位的切換

1.6.8 輸出 Burst 波形

按 **Burst** 鍵,進入 Burst 介面,如下圖。

打開 ON 狀態,就有 Burst 信號輸出。在此介面可以設置 Burst 波形的觸發模式(Type:N Cycle/Gated)、起始相位(Start Phase)、波形個數(#of Cycles)、觸發間隔時間(Interval Time)、外觸發的極性(Polarity)等各項參數。

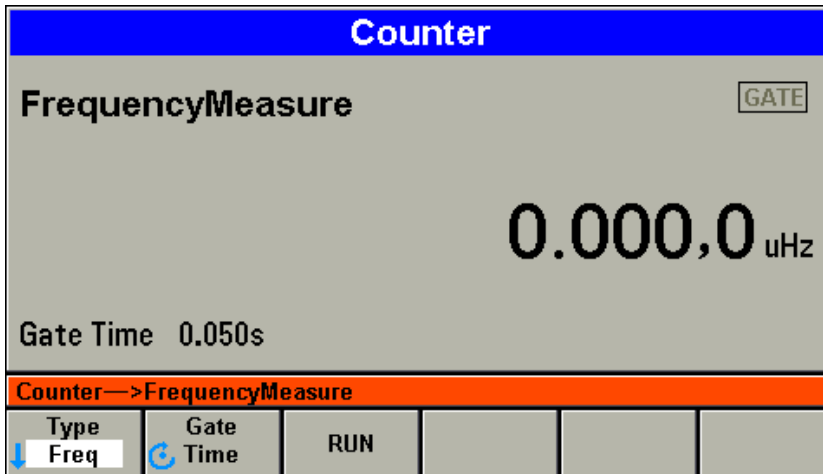


默認觸發參數,波形正弦波,頻率 10kHz, N Cycle 觸發模式,起始相位 0.0°,波形個數 1,觸發間隔時間為 1mSec。

1.6.9 計數器功能

頻率測量功能

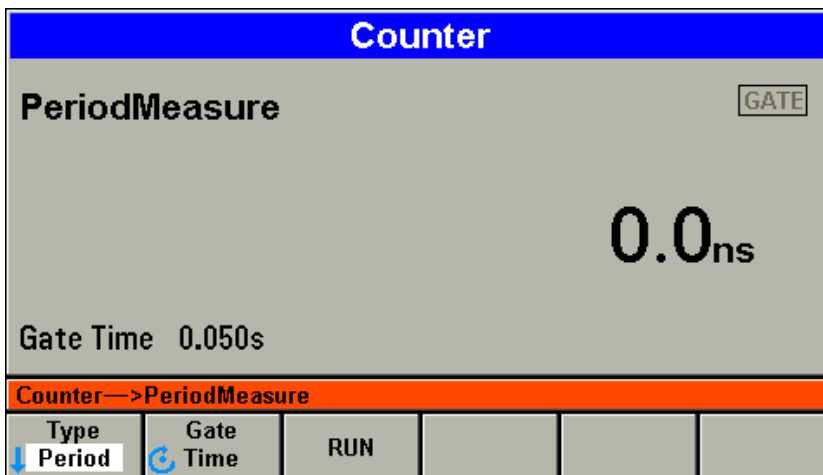
按 **Counter** 鍵,進入計數器(Counter)功能介面,按 Type 下的 SoftKey 進入測量功能選擇功能表,選擇 Freq. 按 RUN 下的 SoftKey,開始頻率測量功能。如下圖。



在頻率測量功能功能表介面，按功能表下面的 SoftKey，可以選擇閘門時間(Gate Time)等參數，可以使用旋鈕或數位按鍵能修改您需要的參數。

週期測量功能

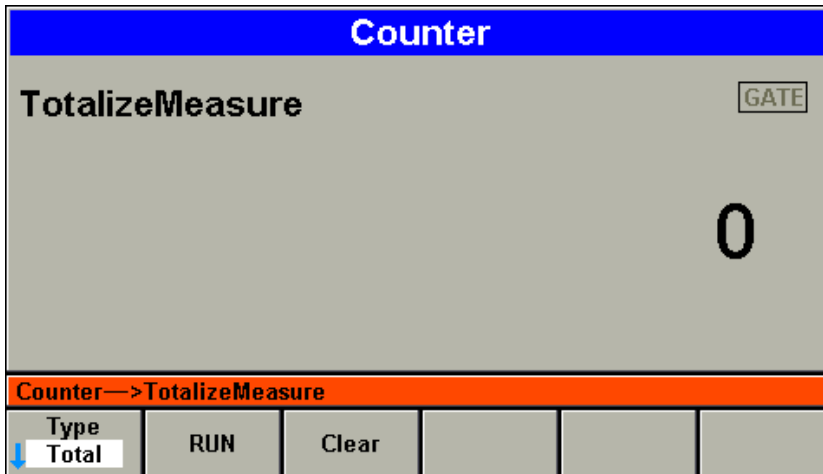
按 **Counter** 鍵，進入計數器(Counter)功能介面，按 Type 下的 SoftKey，進入測量功能選擇功能表，選擇 Period。按 RUN 下的 SoftKey，開始信號週期測量的功能。如下圖。



在信號週期的測量功能功能表介面，按功能表下面的 SoftKey，可以選擇閘門時間(Gate Time)等參數，可以使用旋鈕或數位按鍵能修改您需要的參數。

計數功能

按 **Counter** 鍵，進入計數器(Counter)功能介面，按 Type 下的 SoftKey 進入測量功能選擇功能表，選擇 Totalize。按 RUN 下的 SoftKey，開始計數功能。如下圖。



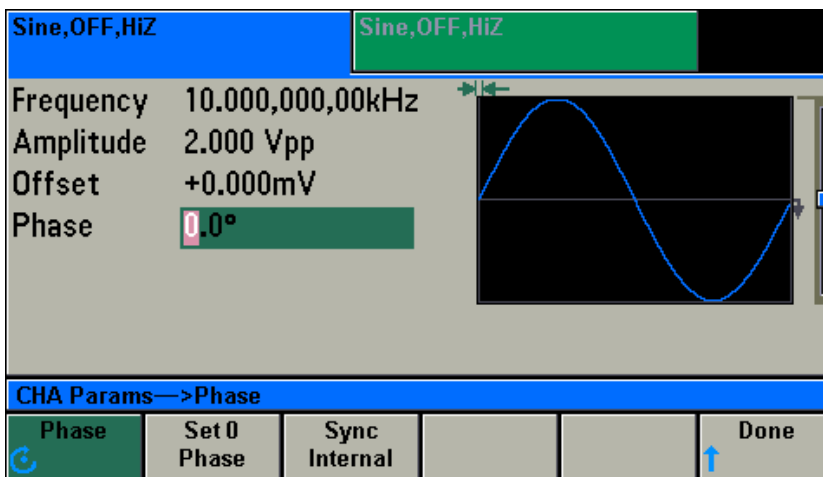
在計數功能功能表介面，按功能表下面的 SoftKey，可以控制計數的清零，停止或開始等功能。

1.7 通道、觸發和系統的設置

1.7.1 兩通道實現相位同步

如果兩個通道需要實現相位同步，按 **Params** 鍵進入主波形參數設置功能表介面。

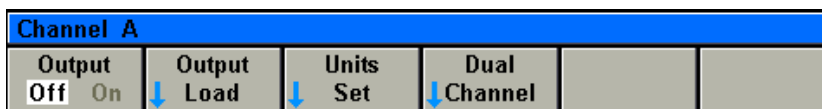
按 Phase 下面的 SoftKey，進入 Phase 操作功能功能表介面，按下 Sync Internal 下面的 SoftKey，就可以使兩個通道的輸出信號相位同步。



1.7.2 通道(Channel)輸出的開關

按 **CHA** **CHB** 鍵，可以使儀器顯示介面在通道 1 和通道 2 之間進行切換。

進入通道介面，顯示如下圖。按 Output 下面對應的 SoftKey，可以打開或關閉當前通道信號的輸出。



通道顯示區會有當前通道開關狀態(Off/On)的顯示。

1.7.3 輸出埠負載的設置

按 **CHA** **CHB** 鍵，可以使儀器顯示介面在通道 1 和通道 2 之間進行切換。

進入通道介面，顯示如上通道(Channel)輸出的開關圖。按 Output Load 下面對應的 SoftKey，可以進入輸出埠負載的選擇介面。選擇當前通道輸出埠的負載，有 50Ω 和 High Z 兩種選擇，如下圖：

Channel A → Output Load					
50 Ω	High Z				

通道顯示區會有當前通道負載狀態(50Ω/HiZ)的顯示。

1.7.4 當前通道顯示單位的切換

按 **CHA** **CHB** 鍵，可以使儀器顯示介面在通道 1 和通道 2 之間進行切換。

進入通道介面，顯示如上通道(Channel)輸出的開關圖。按 Units Set 下面對應的 SoftKey，可以進入顯示單位設置介面。

像頻率/週期，取樣速率/頻率 幅度(Vpp/Vrms/dBm) 脈衝寬度/占空比之間的切換，在 Parameters 功能表裡面，按相應下面的 SoftKey 就可以進行直接切換。

在通道功能表裡，可以設置幅度偏移的顯示方式，掃描頻率的顯示方式。如下圖：

Channel A → Units Set					
Amp/Offs High/Low	Sweep ↓ Strt/Stop				Done ↑

幅度偏移的顯示方式有兩種，幅度和偏移(Ampl/Offs)或高低電平(Hogh/Low)，按下邊的 SoftKey，在二者之間相互切換。

掃描頻率的顯示方式也有兩種，起始終止頻率(Start&Stop)或中心頻率和頻寬(Center&Span)，按下面的 SoftKey，進入掃描頻率顯示方式選擇介面。如下：

Channel A → Units Set → Sweep					
Start & Stop	Center & Span				

1.7.5 雙通道耦合參數的設置

按 **CHA** **CHB** 鍵，可以使儀器顯示介面在通道 1 和通道 2 之間進行切換。

進入通道介面，顯示如上通道(Channel)輸出的開關圖。按 Dual Channel 下面對應的 SoftKey，可以進入雙通道耦合參數的設置和修改。如下圖：

Channel A → Dual Channel					
Freq Cpl Off On	Freq Cpl ↓ Setting	Ampl Cpl Off On	Ampl Cpl ↓ Setting	Tracking ↓ Off	Done ↑

在雙通道耦合參數設置功能表裡，您可以：
 打開/關閉頻率耦合，設置頻率耦合的參數。
 打開/關閉幅度耦合，設置幅度耦合的參數。
 打開/關閉跟蹤功能。

1.7.6 Sweep 和 Burst 觸發源的選擇和設置

按 **Trigger** 鍵，進入 Trigger 功能設置功能表介面，見下圖。

Trigger					
Trig Source	Trig Pol	Trigger	Sync	Sync Src	Sync Pol
↓ Imm	↓ Pos	Manual	Off On	↓ CHA	↓ Normal

在 Trigger 功能設置功能表介面，按 Trig Source 下面的 SoftKey，進入觸發源選擇介面，如下圖。

Trigger—>Trigger Source					
Imm	Ext	Bus			

可設置內部連續觸發(Imm)、外部觸發(Ext)、匯流排命令觸發(Bus)。

按 Trig Pol 下面的 SoftKey，進入外部觸發脈衝的極性選擇，如下圖。

Trigger—>Trigger Polarity					
Positive	Negative				

可設置上升沿觸發(Positive)或下降沿觸發(Negative)。

Trigger Manual 是觸發源在匯流排命令觸發(Bus)下，按此按鍵，觸發一次。

1.7.7 同步(Sync)信號輸出的設置

按 **Trigger** 鍵，進入 Trigger 功能設置功能表介面，見上圖。

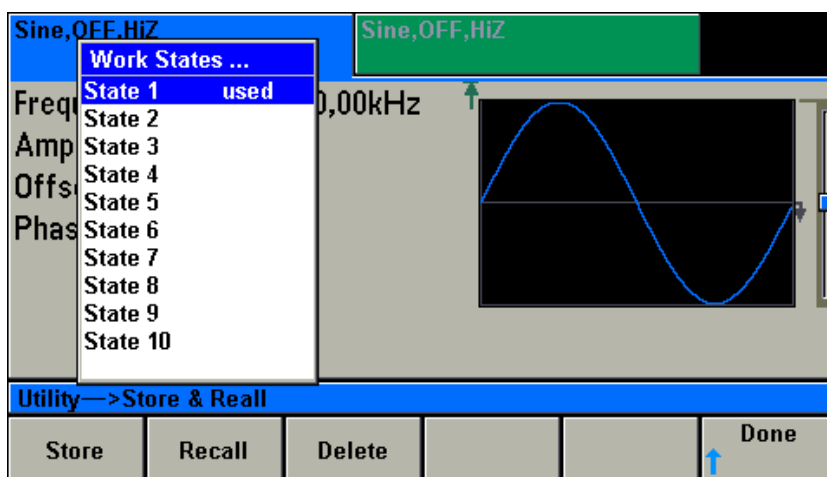
在此介面下，可以打開/關閉同步信號的輸出，同步信號源(CHA)，設置同步信號輸出是正常(Normal)狀態還是反相(Invert)。

1.7.8 儀器工作狀態的儲存和調用

按 **Utility** 鍵，進入 Utility 功能功能表，如下圖。

Utility					
Store & Recall	Instrument Config	System Setup	I / O Config	Set to Default	

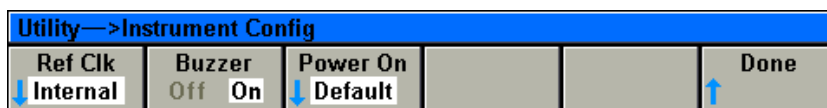
在 Utility 功能功能表介面下，按 Store&Recall 下面的 SoftKey，進入儀器工作狀態儲存和調用介面，如下圖。



在此介面下，用旋鈕選擇需要儲存或調用的位置，
 按 Store 下面的 SoftKey 完成儀器當前工作狀態的儲存，
 按 Recall 下面的 SoftKey 完成儲存的儀器狀態的調用，
 按 Delete 下面的 SoftKey 完成已經儲存的儀器狀態的刪除。

1.7.9 儀器參數的設置

按 **Utility** 鍵，進入 Utility 功能功能表，按 Instrument Config 下面的 SoftKey，進入儀器參數設置介面，如下圖。



在該介面，您可以設置儀器參考時鐘的來源 (Internal/External)，蜂鳴器 (Buzzer) 的開/關 (Off/On)，開機狀態 (Last (上次關機前的狀態)/Default (默認狀態))。

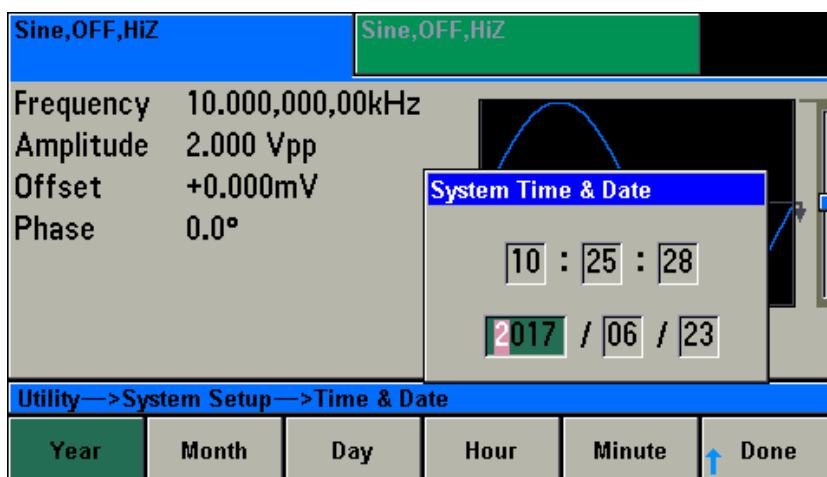
1.7.10 介面顯示語言和系統時鐘的設置

按 **Utility** 鍵，進入 Utility 功能功能表，按 System Config 下面的 SoftKey，進入系統參數設置介面，如下圖。



在此介面下，您可以設置儀器 LCD 顯示介面的語言 (English/簡體中文/繁體中文)。

在此介面下，按 Time&Date 下面的 SoftKey，進入時鐘顯示和設置介面。如下圖。



您可以通過旋鈕來設置您需要的時間。

1.7.11 通訊介面參數的設置

按 **Utility** 鍵，進入 Utility 功能功能表，按 I/O Config 下面的 SoftKey，進入儀器介面參數設置介面，如下圖。



在介面參數設置介面，您可以設置 USB、RS232 等介面的參數，從隨身碟讀取波形資料，把儀器內部的波形資料儲存入隨身碟。

第二章、使用操作說明

經過上面的說明，您應該已經對於儀器的前後面板，儀器的各種功能和按鍵的使用有了一個初步的瞭解。您應該能夠初步簡單設置儀器輸出各種波形，實現各種功能。在閱讀本章節之前，建議您先閱讀前一章快速入門。

本章節將詳細介紹儀器的各種功能。本章節包括以下內容：

設置正弦波信號

設置方波信號

設置斜波信號

設置脈衝波信號

設置雜訊波信號

設置任意波信號

設置 DC 波信號

設置調幅(AM)信號

設置調頻(FM)信號

設置調相(PM)信號

設置頻移鍵控(FSK)信號

設置相移鍵控(BPSK)信號

設置幅度鍵控(ASK)信號

設置頻率掃描(Sweep)信號

設置觸發(Burst)信號

計數器(Counter)

雙通道耦合(Dual Channel)


同步(Sync)信號輸出

系統(System)功能表

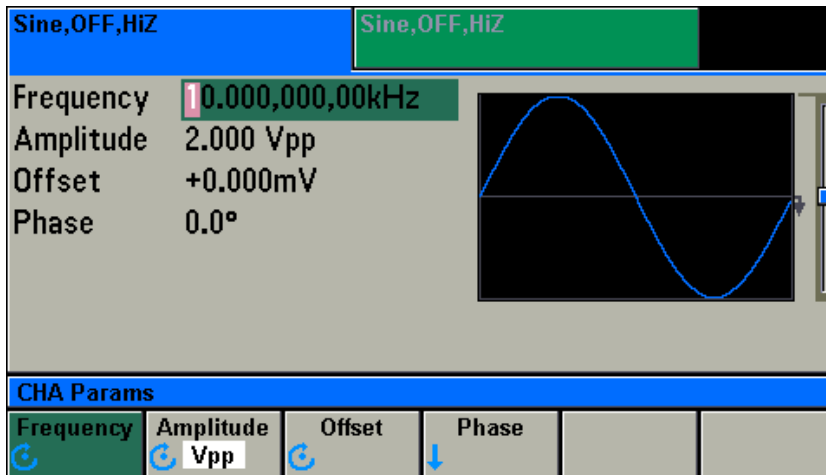
建議您仔細閱讀本章節，以使您能夠徹底瞭解本儀器的各種輸出信號的功能和它的設置方法。

2.1 設置波形

2.1.1 設置正弦波信號

按  鍵，接著按 Sine 下面的 SoftKey。通道資訊區出現 Sine 字樣，螢幕上的波形顯示區顯示正弦波形。通道輸出正弦波。進入正弦波的各種參數設置介面。

正弦波的參數有：頻率/週期、幅度/高電平、偏移/低電平和相位。可以通過設置修改這些參數來實現您所要求的正弦信號波形。顯示介面如下圖，各顯示參數說明如下。



- 通道資訊** 顯示當前通道輸出什麼波形，通道的開關狀態，輸出阻抗的設置。以及當前處於什麼調製狀態，調製波形或觸發條件。
- 波形顯示** 顯示您當前設置波形的示意圖
- 頻率/週期** 顯示您當前設置的頻率/週期值，選中後會反白
(Frequency/Period) 頻率/週期切換在 *Parameters* 功能表介面裡，直接按下面的 *SoftKey*
- 幅度/高電平** 顯示您當前設置的幅度/高電平數值，選中後會反白。
(Amplitude/High Level) 幅度/高電平的切換，在 *Channel* 功能表介面，*Units Set* 子介面裡選擇
- 偏移/低電平** 顯示您當前設置的直流偏移/低電平數值，選中後會反白
(Offset/Low Level) 偏移/低電平的切換，在 *Channel* 功能表介面，*Units Set* 子介面裡選擇
- 相位元(Phase)** 進入相位操作介面，可以修改相位，可以同步兩個通道輸出信號的相位


使用功能表下面的 *SoftKey* 選擇您要設置和修改的參數，螢幕左上方被選擇的參數會反白。

Sine 參數功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Frequency / Period	Frequency	選擇和設置主波形信號的頻率，選中後再按下面的 SoftKey，切換至 Period
	Period	選擇和設置主波形信號的週期，選中後再按下面的 SoftKey，切換至 Frequency
Amplitude /High Level	Amplitude	選擇和設置主波形信號的輸出幅度。選中後再按下面的 SoftKey,輸出幅度的單位會在 Vpp/Vrms/dBm 之間相互切換
	High Level	選擇和設置主波形信號輸出的高電平數值。 單位為 mV, V。
Offset /Low Level	Offset	選擇和設置主波形信號輸出的偏移數值。
	Low Level	選擇和設置主波形信號輸出的低電平數值。 單位為 mV, V
Phase	Phase	選擇和修改波形輸出的起始相位
	Set 0 Phase	設置波形輸出的起始相位為 0 °
	Sync Internal	從內部同步兩個通道輸出信號的相位

正弦波參數特性如下表：

型號	TFG-5225	TFG-5240	TFG-5260
正弦波波形特性			
輸出頻率	1μHz ~ 25MHz	1μHz ~ 40MHz	1μHz ~ 60MHz
	解析度 1μHz		
	CHA	CHB	
輸出幅度	2mVpp ~ 20Vpp (High Z)	2mVpp ~ 6Vpp (High Z)	
直流偏移	-10Vdc ~ 10Vdc (High Z)	-3Vdc ~ 3Vdc (High Z)	
	Vpp ≤ 2(Vmax- Voffset) (對於50Ω 負載, Vmax 為±5 V, 對於高阻抗負載, 則為±10V)。	信號輸出 >378.6mVpp(HiZ) ±(3 VDC-AC 峰值/2) (HiZ) 信號輸出≤378.6mVpp(High Z) ±(189.3mVDC-AC 峰值/2) (HiZ)	
	High Level/Low Level 數值範圍-10V ~ 10V, (高阻) High Level - Low Level ≥ 2mV (高阻)	High Level/Low Level 數值範圍-3V ~ 3V, (高阻) High Level-Low Level ≥ 2mV (高阻)	

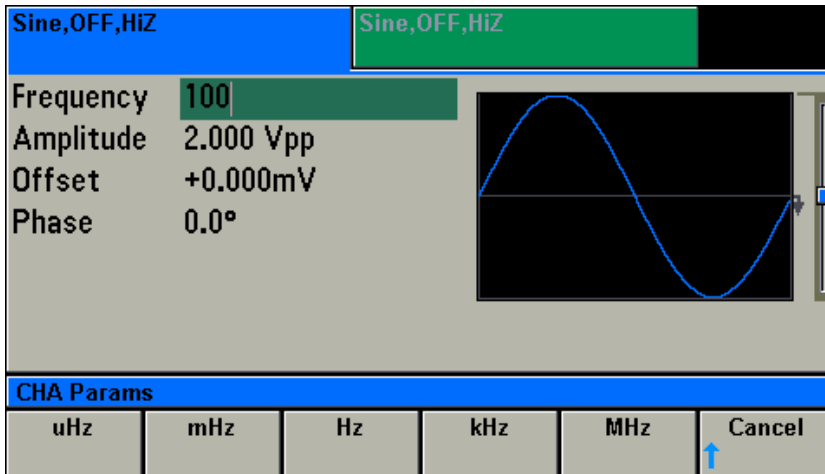
2.1.1.1 設置輸出信號的頻率/週期

按  —> Frequency 當前信號的頻率值會被選中並點亮。用戶可以使用旋鈕或數字鍵盤來設置或修改。如果要輸入週期值，可以再按一下相應的 SoftKey，那麼就會切換至 Period。

輸入需要的頻率值

比如要設置 100kHz，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。

如按鍵 **1** **0** **0** 再按單位 kHz 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。

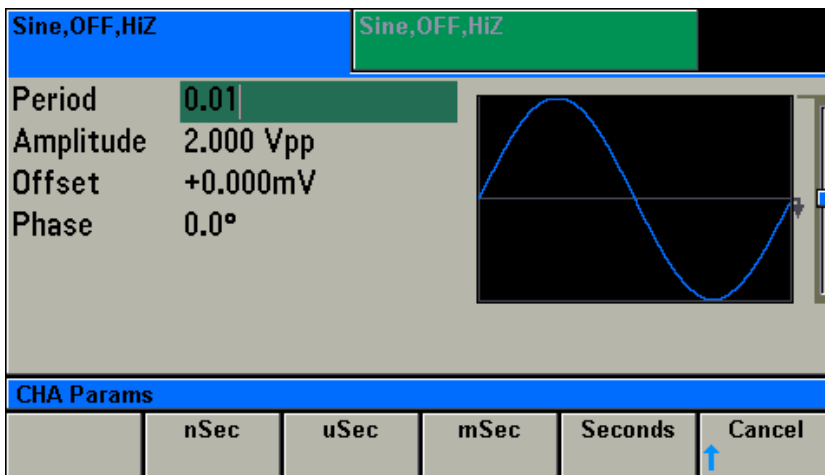


也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少數值。

輸入需要的週期值

比如要設置 0.01mSec，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。

如按鍵 **0** **.** **0** **1** 再按單位 mSec 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



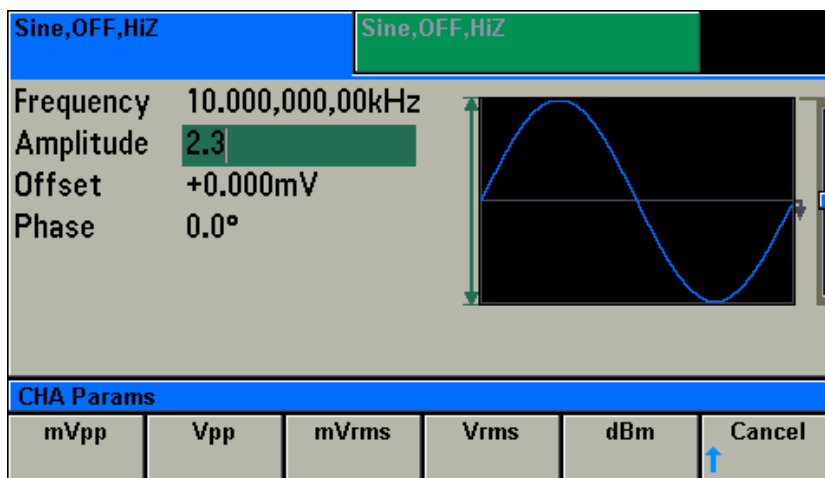
也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少數值。

2.1.1.2 設置輸出信號的幅度

按 **Params** → Amplitude 當前信號的輸出幅度值會被選中並點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的幅度值

比如要設置輸出幅度 2.3 Vpp，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **2** **3** 再按單位 Vpp 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



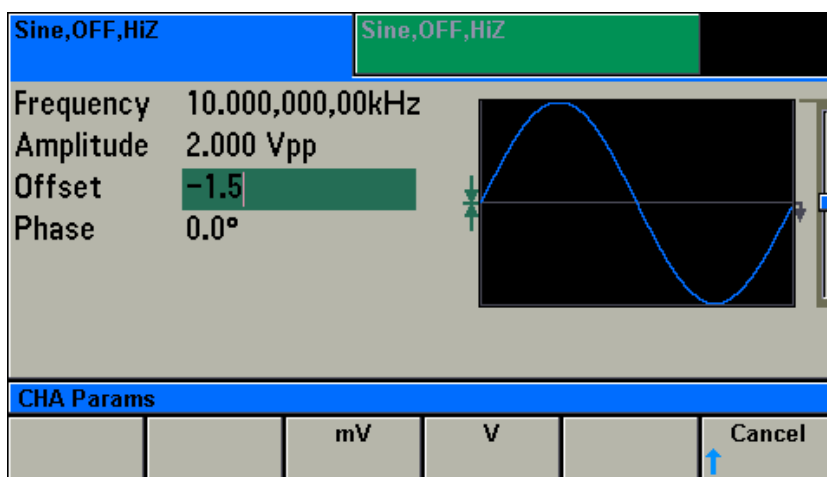
也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少數值。

2.1.1.3 設置輸出信號的直流偏移

按 **Params** → Offset 當前信號的輸出直流偏移值會被選中並點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的直流偏移值

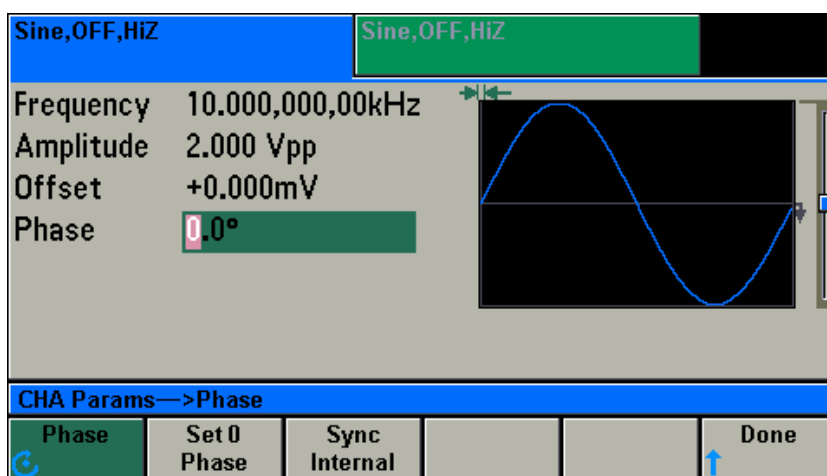
比如要設置輸出直流偏移 -1.5 V，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **1** **5** 再按單位 V 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少數值。

2.1.1.4 設置輸出信號的相位

按 **Params** → Phase 進入相位操作介面，當前信號的輸出相位值會被選中並點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。



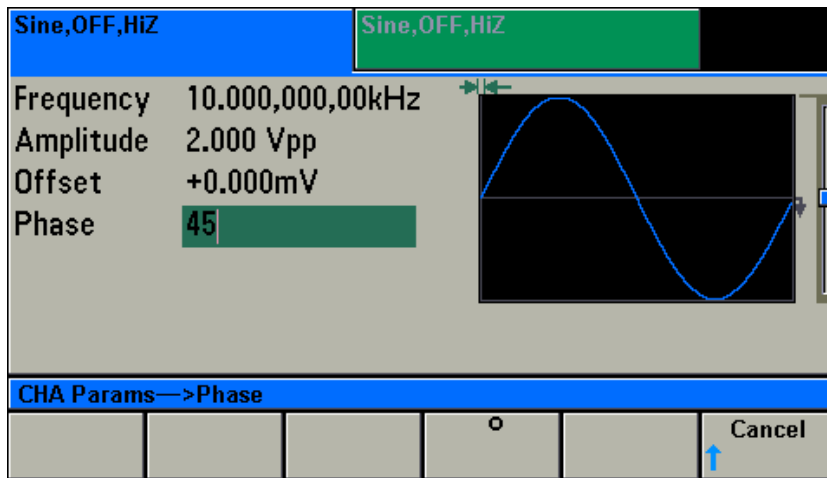
Phase 參數功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Phase		選擇和設置主波形信號的輸出相位
Set 0 Phase		直接設置主波形的輸出相位為 0°
Internal Sync		同步兩通道輸出信號的相位

同步兩通道輸出信號的相位

如果需要同步兩通道輸出的相位，在此介面下，按 Internal Sync 下面 SoftKey，就可以實現。

輸入需要的相位值

比如要設置輸出的相位 45° ，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 4 5 再按單位 $^\circ$ 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。

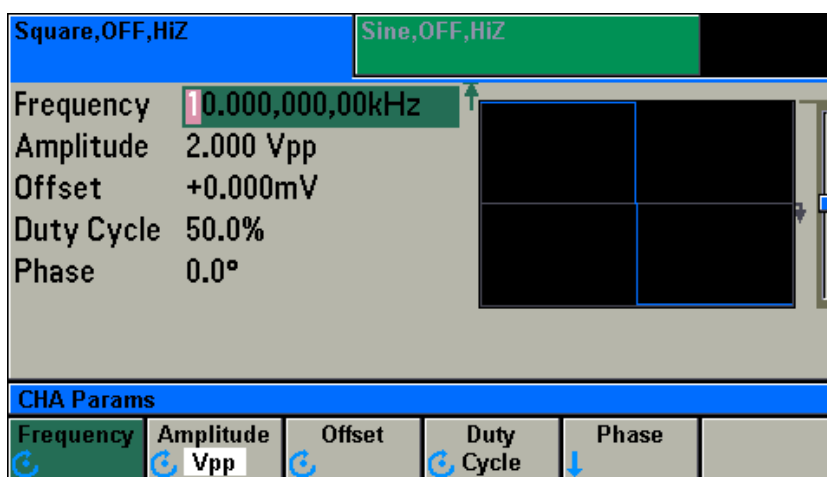


也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少數值。

2.1.2 設置方波信號

按 Wave 鍵，接著按 Square 下面的 SoftKey。通道資訊區出現 Square 字樣，螢幕上的波形顯示區顯示方波波形。通道輸出方波。進入方波的各種參數設置介面。

方波的參數有：頻率/週期、幅度/高電平、偏移/低電平、占空比和相位。可以通過設置修改這些參數來實現您所要求的方波信號波形。顯示介面如下圖，各顯示參數說明如下。



Square 參數功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Frequency / Period	Frequency	選擇和設置主波形信號的頻率，選中後按下面的 SoftKey，切換至 Period
	Period	選擇和設置主波形信號的週期，選中後按下面的 SoftKey，切換至 Frequency
Amplitude /High Level	Amplitude	選擇和設置主波形信號的輸出幅度。選中後按下面的 SoftKey，輸出幅度的單位會在 Vpp/Vrms/dBm 之間相互切換。
	High Level	選擇和設置主波形信號輸出的高電平數值。 單位為 mV, V
Offset /Low Level	Offset	選擇和設置主波形信號輸出的偏移數值。
	Low Level	選擇和設置主波形信號輸出的低電平數值。 單位為 mV, V
Duty Cycle		選擇和設置方波信號的占空比
Phase	Phase	選擇和修改波形輸出的起始相位
	Set 0 Phase	設置波形輸出的起始相位為 0 °
	Sync Internal	從內部同步兩個通道輸出信號的相位

使用功能表下面的 SoftKey 選擇您要設置和修改的參數，螢幕左上方被選擇的參數會反白。

方波參數特性如下表：

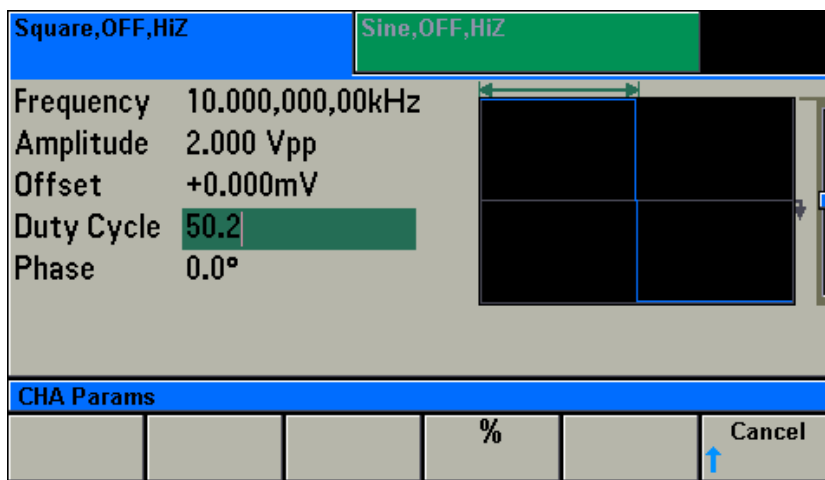
方波波形特性			
型號	TFG-5225	TFG-5240	TFG-5260
輸出頻率	1μHz ~ 5MHz	1μHz ~ 10MHz	1μHz ~ 15MHz
	解析度 1μHz		
	CHA		CHB
輸出幅度	2mVpp ~ 20Vpp (High Z)		2mVpp ~ 6Vpp (High Z)
直流偏移	-10Vdc ~ 10Vdc (High Z)		-3Vdc ~ 3Vdc (High Z)
	Vpp ≤ 2(Vmax- Voffset) (對於50Ω 負載, Vmax 為±5 V, 對於高阻抗負載, 則為±10V)。		信號輸出 > 378.6mVpp(HiZ) ±(3 VDC-AC 峰值/2) (HiZ) 信號輸出 ≤ 378.6mVpp(High Z) ±(189.3mVDC-AC 峰值/2) (HiZ)
	High Level/Low Level 數值範圍-10V ~ 10V, (高阻) High Level - Low Level ≥ 2mV (高阻)		High Level/Low Level 數值範圍 -3V ~ 3V, (高阻) High Level-Low Level ≥ 2mV (高阻)
沿時間	≤ 18ns		
占空比	0.1%~99.9% 寬度 ≥ 28.5 ns 解析度 0.1%		
沿抖動	≤150ps rms		

設置方波信號的占空比

按 **Params** 一> Duty Cycle 當前方波信號的占空比會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的占空比

比如要設置占空比為 50.2%，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **5** **0** **.** **2** 再按單位%下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。

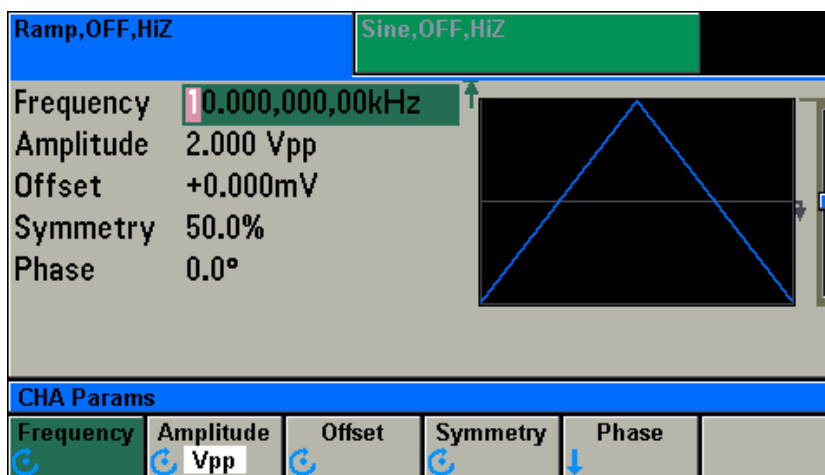


也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少數值。

2.1.3 設置斜坡信號

按 **Wave** 鍵，接著按 Ramp 下面的 SoftKey。通道資訊區出現 Ramp 字樣，螢幕上的波形顯示區顯示斜坡波形。通道輸出斜坡。進入斜坡的各種參數設置介面。

斜坡的參數有：頻率/週期、幅度/高電平、偏移/低電平、對稱性和相位。可以通過設置修改這些參數來實現您所要求的斜坡信號波形。顯示介面如下圖，各顯示參數說明如下。



Ramp 參數功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Frequency / Period	Frequency	選擇和設置主波形信號的頻率，選中後按下面的 SoftKey，切換至 Period
	Period	選擇和設置主波形信號的週期，選中後按下面的 SoftKey，切換至 Frequency
Amplitude /High Level	Amplitude	選擇和設置主波形信號的輸出幅度。選中後按下面的 SoftKey，輸出幅度的單位會在 Vpp/Vrms/dBm 之間相互切換。
	High Level	選擇和設置主波形信號輸出的高電平數值。 單位為 mVdc, Vdc
Offset /Low Level	Offset	選擇和設置主波形信號輸出的偏移數值。
	Low Level	選擇和設置主波形信號輸出的低電平數值。 單位為 mVdc, Vdc
Symmetry		選擇和設置斜波信號的對稱性
Phase	Phase	選擇和修改波形輸出的起始相位
	Set 0 Phase	設置波形輸出的起始相位為 0 °
	Sync Internal	從內部同步兩個通道輸出信號的相位

使用功能表下面的 SoftKey 選擇您要設置和修改的參數，螢幕左上方被選擇的參數會反白。

斜波參數特性如下表：

斜波波形特性			
型號	TFG-5225	TFG-5240	TFG-5260
輸出頻率	1μHz ~ 500kHz	1μHz ~ 1MHz	1μHz ~ 1MHz
	解析度 1μHz		
	CHA		CHB
輸出幅度	2mVpp ~ 20Vpp (High Z)		2mVpp ~ 6Vpp (High Z)
直流偏移	-10Vdc ~ 10Vdc (High Z)		-3Vdc ~ 3Vdc (High Z)
	Vpp ≤ 2(Vmax- Voffset) (對於50Ω 負載, Vmax 為±5 V, 對於高阻抗負載, 則為±10V)。		信號輸出 >378.6mVpp(HiZ) ±(3 VDC-AC 峰值/2) (HiZ) 信號輸出≤378.6mVpp(High Z) ±(189.3mVDC-AC 峰值/2) (HiZ)
	High Level/Low Level 數值範圍-10V ~ 10V, (高阻) High Level - Low Level ≥ 2mV (高阻)		High Level/Low Level 數值範圍 -3V ~ 3V, (高阻) High Level-Low Level ≥ 2mV (高阻)
對稱性	0.0%~100.0% 0.1%解析度		

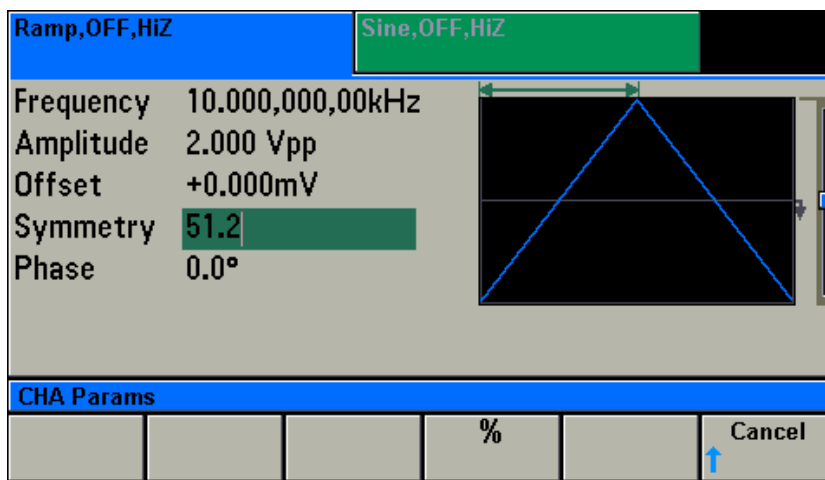
當對稱性為 0%時，是降斜波，當對稱性是 100%時，是升斜波，當對稱性是 50%時，是三角波。

設置斜坡信號的對稱性

按 **Params** → Symmetry 當前斜坡信號的對稱性會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的對稱性

比如要設置對稱性為 51.2%，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **5** **1** **0** **2** 再按單位%下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。

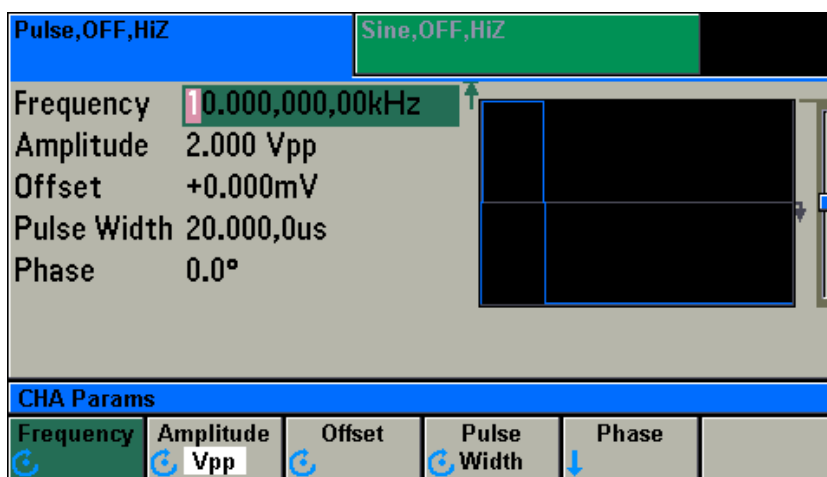


也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

2.1.4 設置脈衝波信號

按 **Wave** 鍵，接著按 Pulse 下面的 SoftKey。通道資訊區出現 Pulse 字樣，螢幕上的波形顯示區顯示脈衝波波形。通道輸出脈衝波。進入脈衝波的各種參數設置介面。

脈衝波的參數有：頻率/週期、幅度/高電平、偏移/低電平、脈衝寬度/占空比、上升沿、下降沿和相位。可以通過設置修改這些參數來實現您所要求的脈衝波信號波形。顯示介面如下圖，各顯示參數說明如下。



Pulse 參數功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Frequency / Period	Frequency	選擇和設置主波形信號的頻率，選中後按下面的 SoftKey，切換至 Period
	Period	選擇和設置主波形信號的週期，選中後按下面的 SoftKey，切換至 Frequency
Amplitude /High Level	Amplitude	選擇和設置主波形信號的輸出幅度。選中後按下面的 SoftKey，輸出幅度的單位會在 Vpp/Vrms/dBm 之間相互切換。
	High Level	選擇和設置主波形信號輸出的高電平數值。 單位為 mVdc, Vdc
Offset /Low Level	Offset	選擇和設置主波形信號輸出的偏移數值。
	Low Level	選擇和設置主波形信號輸出的低電平數值。 單位為 mVdc, Vdc
Pulse Width /Duty Cycle	Pulse Width	選擇和設置脈衝信號的脈衝寬度，按下面的 SoftKey，切換至 Duty Cycle
	Duty Cycle	選擇和設置脈衝信號的占空比，按下面的 SoftKey，切換至 Pulse Width
Phase		選擇和修改波形輸出的起始相位
	Set 0 Phase	設置波形輸出的起始相位為 0 °
	Sync Internal	從內部同步兩個通道輸出信號的相位


使用功能表下面的 SoftKey 選擇您要設置和修改的參數，螢幕左上方被選擇的參數會反白。

脈衝波參數特性如下表：





脈衝波波形特性			
型號	TFG-5225	TFG-5240	TFG-5260
輸出頻率	1μHz ~ 5MHz	1μHz ~ 10MHz	1μHz ~ 15MHz
	解析度 1μHz		
	CHA		CHB
輸出幅度	2mVpp ~ 20Vpp (High Z)		2mVpp ~ 6Vpp (High Z)
直流偏移	-10Vdc ~ 10Vdc (High Z)		-3Vdc ~ 3Vdc (High Z)
	Vpp ≤ 2(Vmax- Voffset) (對於50 Ω 負載, Vmax 為±5 V, 對於高阻抗負載, 則為±10V)。		信號輸出 > 378.6mVpp(HiZ) ±(3 VDC-AC 峰值/2) (HiZ) 信號輸出 ≤ 378.6mVpp(High Z) ±(189.3mVDC-AC 峰值/2) (HiZ)
	High Level/Low Level 數值範圍-10V ~ 10V, (高阻) High Level - Low Level ≥ 2mV (高阻)		High Level/Low Level 數值範圍 -3V ~ 3V, (高阻) High Level-Low Level ≥ 2mV (高阻)
沿時間	≤ 18ns		
脈衝寬度 /占空比	脈衝寬度：28.5ns ≤ Pulse Width ≤ Period - 28.5ns 解析度 0.1ns 占空比：0.1%~99.9% 解析度 0.1%		
沿抖動	≤150ps rms		

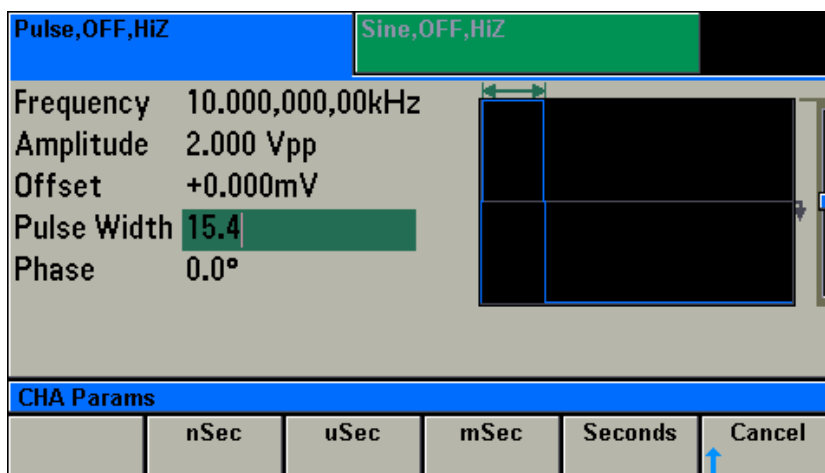
$$\text{週期} - (\text{上升沿} + \text{下降沿}) * 0.625 - 6.7ns \geq \text{脈衝寬度} \geq (\text{上升沿} + \text{下降沿}) * 0.625 + 6.7ns$$

2.1.4.1 設置脈衝波信號的脈衝寬度

按  → Pulse Width 當前脈衝波信號的脈衝寬度會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。


輸入需要的脈衝寬度

比如要設置脈衝寬度為 15.4 us, 可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵     再按單位 uSec 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下, 在輸入單位之前, 左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。







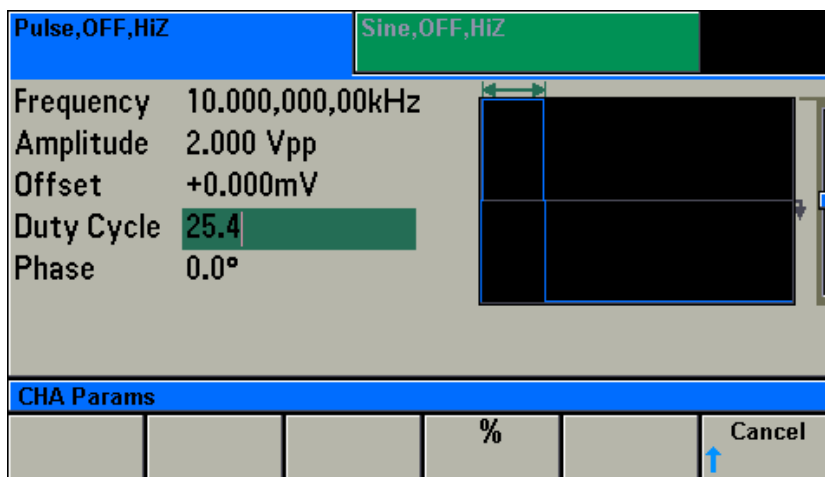
也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

2.1.4.2 設置脈衝波信號的占空比

按  → Duty Cycle 當前脈衝波信號的占空比會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。


輸入需要的脈衝占空比

比如要設置占空比為 25.4%，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵     再按單位%下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。

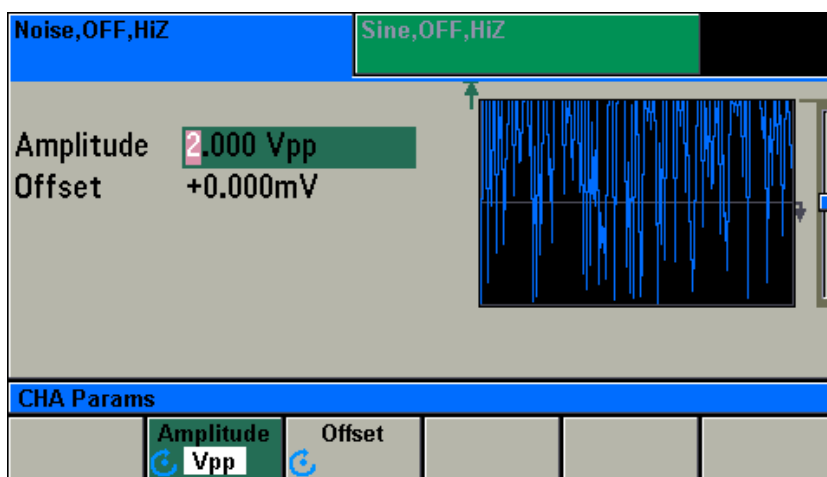


也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

2.1.5 設置雜訊波信號

按  鍵，接著按 Noise 下面的 SoftKey。通道資訊區出現 Noise 字樣，螢幕上的波形顯示區顯示雜訊波形。通道輸出雜訊波。進入雜訊波的各種參數設置介面。

雜訊波的參數有：幅度/高電平、偏移/低電平。可以通過設置修改這些參數來實現您所要求的雜訊波信號波形。顯示介面如下圖，各顯示參數說明如下。




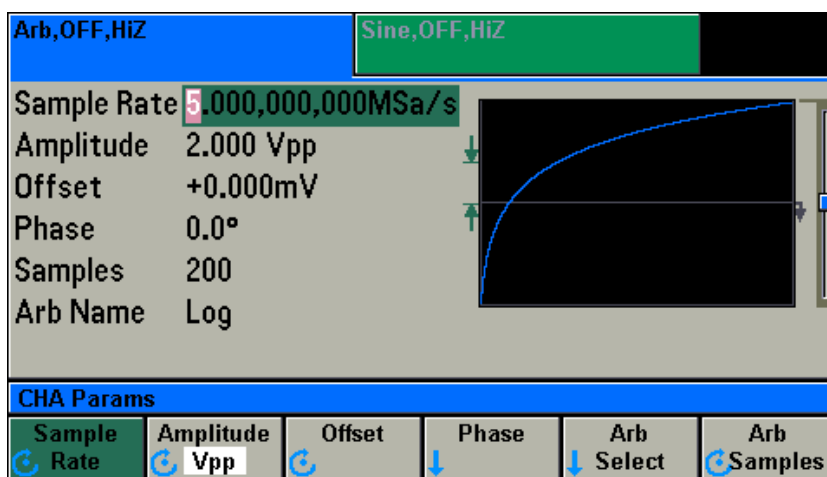
Noise 參數功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Amplitude /High Level	Amplitude	選擇和設置主波形信號的輸出幅度。選中後按下面的 SoftKey，輸出幅度的單位會在 Vpp/Vrms/dBm 之間相互切換。
	High Level	選擇和設置主波形信號輸出的高電平數值。 單位為 mVdc, Vdc
Offset /Low Level	Offset	選擇和設置主波形信號輸出的偏移數值。
	Low Level	選擇和設置主波形信號輸出的低電平數值。 單位為 mVdc, Vdc

使用功能表下面的 SoftKey 選擇您要設置和修改的參數，螢幕左上方被選擇的參數會反白。雜訊波參數特性如下表：

雜訊波形特性		
	CHA	CHB
輸出幅度	2mVpp ~ 20Vpp (High Z)	2mVpp ~ 6Vpp (High Z)
直流偏移	-10Vdc ~ 10Vdc (High Z)	-3Vdc ~ 3Vdc (High Z)
	Vpp ≤ 2(Vmax- Voffset) (對於50 Ω 負載, Vmax 為±5 V, 對於高阻抗負載, 則為±10V)。	信號輸出 >378.6mVpp(HiZ) ±(3 VDC-AC 峰值/2) (HiZ) 信號輸出 ≤378.6mVpp(High Z) ±(189.3mVDC-AC 峰值/2) (HiZ)
	High Level/Low Level 數值範圍-10V ~ 10V, (高阻) High Level - Low Level ≥ 2mV (高阻)	High Level/Low Level 數值範圍 -3V ~ 3V, (高阻) High Level-Low Level ≥ 2mV (高阻)
頻譜寬度	30MHz (-3dB)	

2.1.6 設置任意波信號

按  鍵，接著按 Arb 下面的 SoftKey。通道資訊區出現 Arb 字樣，螢幕上的波形顯示區顯示任意波波形。通道輸出任意波。進入任意波的各種參數設置介面。



任意波的參數有：採樣速率/頻率、幅度/高電平、偏移/低電平和相位。可以通過設置修改這些參數來實現您所要求的任意波信號波形。顯示介面如下圖，各顯示參數說明如下。


Square 參數功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Sample Rate / Frequency	Sample Rate	選擇和設置任意波形信號的取樣速率，選中後按下面的 SoftKey，切換至 Frequency
	Frequency	選擇和設置任意波形信號的輸出頻率，選中後按下面的 SoftKey，切換至 Sample Rate
Amplitude /High Level	Amplitude	選擇和設置主波形信號的輸出幅度。選中後按下面的 SoftKey，輸出幅度的單位會在 Vpp/Vrms/dBm 之間相互切換。
	High Level	選擇和設置主波形信號輸出的高電平數值。 單位為 mVdc, Vdc
Offset /Low Level	Offset	選擇和設置主波形信號輸出的偏移數值。
	Low Level	選擇和設置主波形信號輸出的低電平數值。 單位為 mVdc, Vdc
Phase		選擇和修改波形輸出的起始相位
	Set 0 Phase	設置波形輸出的起始相位為 0 °
	Sync Internal	從內部同步兩個通道輸出信號的相位
Arb Select		進入儀器內部儲存的任意波形的選擇介面
Arb Points		選擇和修改，內部儲存的固定波形(DIorentz 以上)的採樣長度

使用功能表下面的 SoftKey 選擇您要設置和修改的參數，螢幕左上方被選擇的參數會反白。



任意波參數特性如下表：

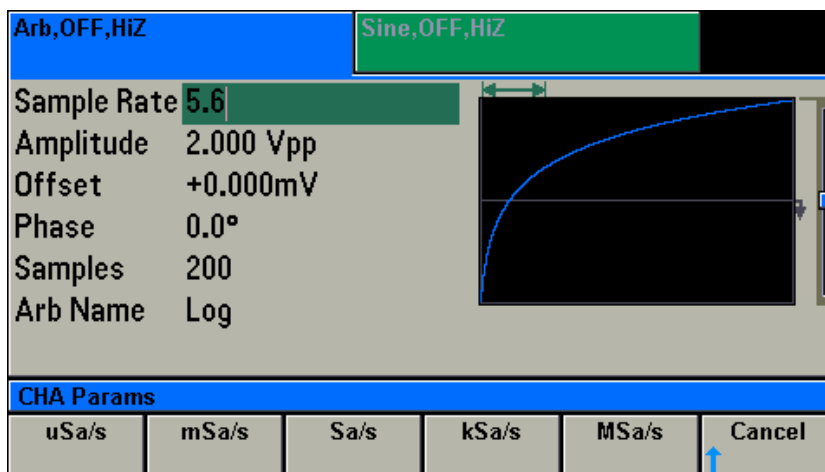
任意波波形特性		
任意波取樣速率	1 μ Sa/s ~ 50MSa/s 解析度 1 μ Sa/s	
	CHA	CHB
輸出幅度	2mVpp ~ 20Vpp (High Z)	2mVpp ~ 6Vpp (High Z)
直流偏移	-10Vdc ~ 10Vdc (High Z)	-3Vdc ~ 3Vdc (High Z)
	Vpp \leq 2(Vmax- Voffset) (對於50 Ω 負載, Vmax 為 \pm 5 V, 對於高阻抗負載, 則為 \pm 10V)。	信號輸出 >378.6mVpp(HiZ) \pm (3 VDC-AC 峰值/2) (HiZ) 信號輸出 \leq 378.6mVpp(High Z) \pm (189.3mVDC-AC 峰值/2) (HiZ)
	High Level/Low Level 數值範圍 -10V ~ 10V, (高阻) High Level - Low Level \geq 2mV (高阻)	High Level/Low Level 數值範圍 -3V ~ 3V, (高阻) High Level-Low Level \geq 2mV (高阻)
波形長度	8 \leq Samples \leq 16384	8 \leq Samples \leq 2048
垂直解析度	14 bits	
波形數	50 餘種內置任意波形, 12 種用戶自訂波形	

2.1.6.1 設置任意波信號的取樣速率

按  \rightarrow Sample Rate 當前任意波信號的頻率會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。


輸入需要的取樣速率

比如要設置取樣速率為 5.6 Msa/s, 可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵   再按單位 Msa/s 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下, 在輸入單位之前, 左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。圖示如下。






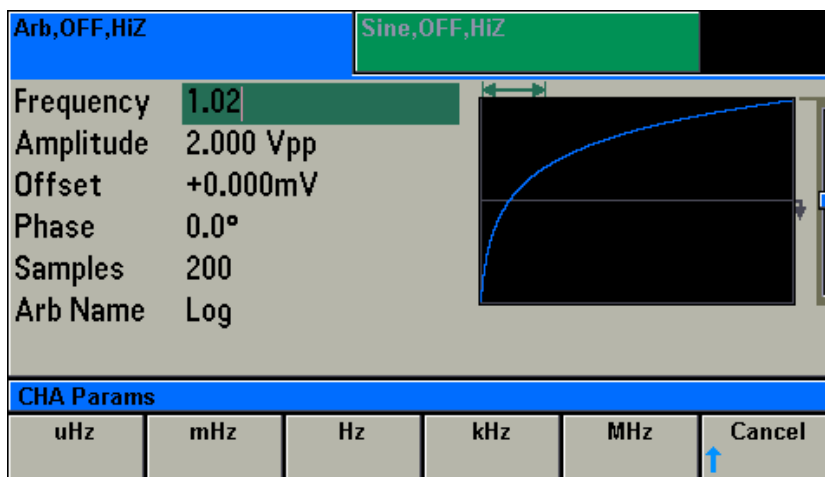
也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

2.1.6.2 設置任意波信號的頻率

按  → Frequency 當前任意波信號的頻率會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的輸出頻率

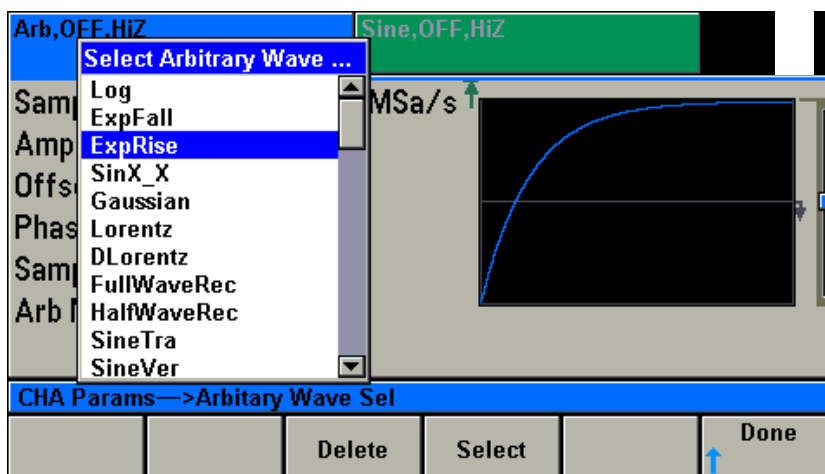
比如要設置輸出頻率為 1.02 kHz, 可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成 如按鍵    再按單位 kHz 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。圖示見正弦波頻率輸入。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

2.1.6.3 選擇儀器內部已經儲存的任意波形

按  → Arb Select 進入任意波形的選擇介面，如下：




使用旋鈕或上下游標鍵來選擇您需要的波形名稱，按 Select 下面的 SoftKey 確認。在 User1 後面的波形可以按 Delete 下面的 SoftKey 來刪除。

可選擇的預儲存波形名稱如下表：

任意波形字元	波形名稱	任意波形字元	波形名稱
LOG	對數	STAIRUP	階梯上升
EXPFALL	指數下降	STAIRDN	階梯下降
EXPRAISE	指數上升	STAIRUD	階梯上升下降
SINX_X	Sinc	TRAPEZIA	梯形波
GAUSSIAN	高斯正太分佈	ROUNDFHALF	半圓波
LORENTZ	洛倫茲	SQRT	平方根
DLORENTZ	D-洛倫茲	XSQUARE	平方函數
FULLWAVEREC	全波整流	CUBIC	立方函數
HALFWAVEREC	半波整流	TANGENT	正切函數
SINETRA	SineTra 波形	COTANGENT	餘切函數
SINEVER	SineVer 波形	ASIN	反正弦函數
HAVERSINE	半正矢	ACOS	反余弦函數
VERSIERA	箕舌線	ATAN	反正切函數
LAGENT	五次勒讓德多項式	SINH	雙曲正弦函數
LAGUERRE	三次拉蓋爾多項式	COSH	雙曲余弦函數
UDAMPOSCW	欠阻尼振盪	TANH	雙曲正切函數
CDAMPOSCW	臨界阻尼振盪	COTH	雙曲餘切函數
ODAMPOSCW	過界阻尼振盪	SECH	雙曲正割函數
USTEPRESPONSEII	欠阻尼二階階躍回應	CSCH	雙曲余割函數
CSTEPRESPONSEII	臨界阻尼二階階躍回應	ASINH	反雙曲正弦函數
OSTEPRESPONSEII	過阻尼二階階躍回應	ACOSH	反雙曲余弦函數
STEPRESPONSEI	一階階躍回應	ATANH	反雙曲正切函數
RCChARGEDISCH	RC 充放電	ACOTH	反雙曲餘切函數
PPULSE	正脈衝	ASECH	反雙曲正割函數
NPULSE	負脈衝	ACSCH	反雙曲余割函數

2.1.7 設置 DC 信號

按  鍵，接著按 DC 下面的 SoftKey。通道資訊區出現 DC 字樣，螢幕上的波形顯示區顯示 DC 波形。通道輸出 DC 波。進入 DC 波的各種參數設置介面。




DC 波的參數有：偏移。可以通過設置修改這個參數來實現您所要求的 DC 波信號波形。顯示介面如下圖，各顯示參數說明如下。

DC 參數功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Offset		選擇和設置 DC 信號的幅度值



DC 波參數特性如下表：

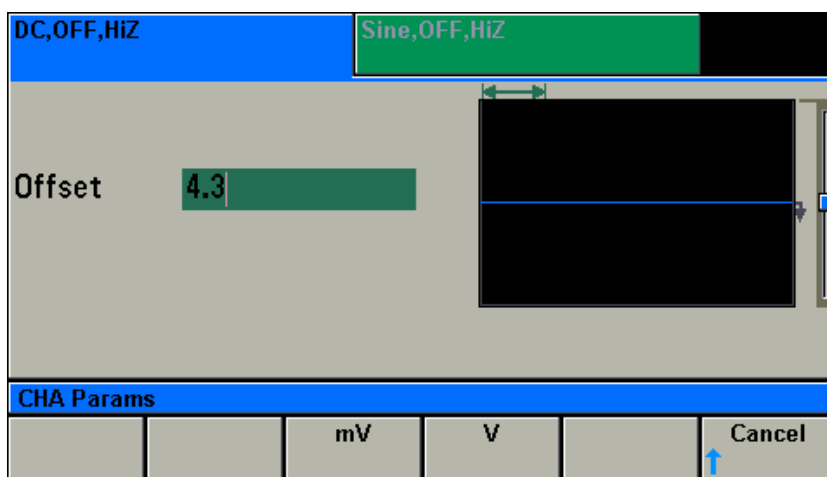
DC 波波形特性		
	CHA	CHB
輸出幅度	-10Vdc ~ 10Vdc (High Z)	-3Vdc ~ 3Vdc (High Z)

2.1.7.1 設置 DC 波信號的輸出幅度

按  —> Offset，當前 DC 波信號的輸出幅度會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的 DC 輸出幅度

比如要設置輸出幅度為 4.3 V，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵   再按單位 V 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

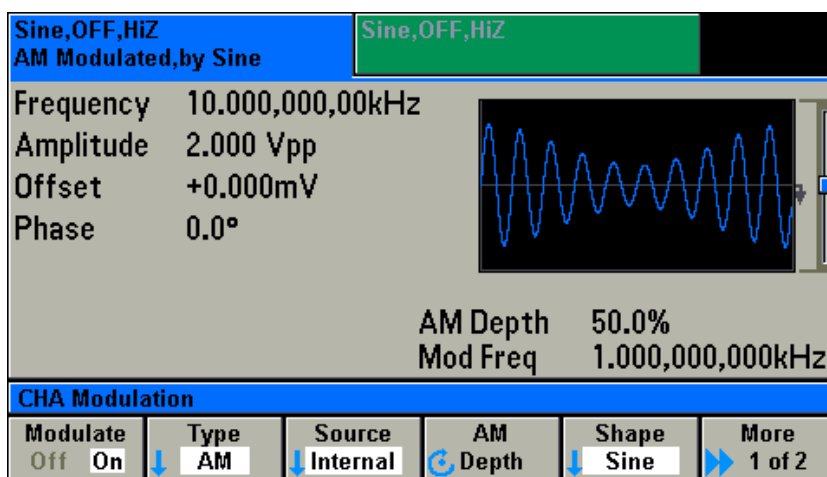
2.2 設置調製信號(CHA)

一個被調製的波形由載波波形和調製波形組成。載波的設置見上面各種波形的設置。本儀器的調製採用全數位調製，調製精度高。

2.2.1 設置 AM 信號

按 **[Mod]** 鍵，進入調製功能功能表。按 Type 下面的 SoftKey，進入調製模式選擇功能表。按 AM 下面的 SoftKey，選擇 AM 調製。按 Modulate (Off On) 下面的 SoftKey，打開調製功能，通道輸出調幅波形。波形顯示區顯示 AM 波形。

AM 信號的調製參數有：調製頻率(AM Freq)、調製波形(Shape)、調製深度(AM Depth)、調製源(Source)和雙邊帶抑制載波調幅(DSSC AM)。可以通過設置修改這些參數來實現您所要求的 AM 信號波形。顯示介面如下圖，各顯示參數說明如下。




AM 功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Modulate	Off	關閉 AM 調製功能
	On	打開 AM 調製功能
Type	FSK,BPSK,ASK, FM,AM,PM	進入調製模式選擇功能表選擇調製模式，按相應模式下面的 SoftKey 完成選擇
Source	Internal	內部調製源
	External	外部調製源，由 Modulate In 口輸入 3.3Vpp 的調製信號
AM Depth		選擇和修改 AM 功能的調製深度
Shape	Sine,Square,Triangle ,Ramp,nRamp,Noise ,Arb	進入內部調製信號源波形選擇功能表，選擇 AM 功能的內部調製信號的波形
Mod Freq		選擇和修改 AM 調製信號的頻率
DSSC	Off	關閉雙邊帶抑制載波調製
	On	打開雙邊帶抑制載波調製

AM 功能的特性參數如下表：

AM 特性參數	
載波波形	Sine、Square、Ramp、Pulse、Noise、Arb
調製波形(內)	Sine、Square、Triangle、Ramp、nRamp、Noise、Arb
調製深度	0.0% ~ 120.0% 解析度: 0.1% 精 度: ±1.0%
調製頻率	Int: 1μHz ~ 100 kHz 解析度 1μHz 1μSa/s ~ 50 MSa/s (Arb) 解析度 1μSa/s Ext: DC ~ 100 kHz (-3dB 外部)
調 制 源	內/外 (Int / Ext)
雙邊帶抑制載波調幅(DSSC AM)	有

2.2.1.1 選擇調製的模式

按  鍵，進入調製功能功能表。按 Type 下面的 SoftKey，進入調製模式選擇功能表。如下，按相應模式下面的 SoftKey 完成選擇。

CHA Modulation—>Type					
FSK	BPSK	ASK	FM	AM	PM


2.2.1.2 選擇調製信號的來源

按  鍵，進入調製功能功能表。按 Source 下面的 SoftKey，進入調製信號來源的選擇功能表。

如下，按相應下面的 SoftKey 完成調製信號來源的選擇。

CHA Modulation—>Source					
Internal	External				

2.2.1.3 選擇調製信號的波形


按  鍵，進入調製功能功能表。按 Shape 下面的 SoftKey，進入內部調製信號波形選擇功能表。如下，按相應下面的 SoftKey 完成調製信號波形的選擇。

CHA Modulation—>Mod Shape					
Sine	Square	Triangle	Ramp	NRamp	More ▶ 1 of 2





CHA Modulation—>Mod Shape					
Noise	Arb				More ◀ 2 of 2

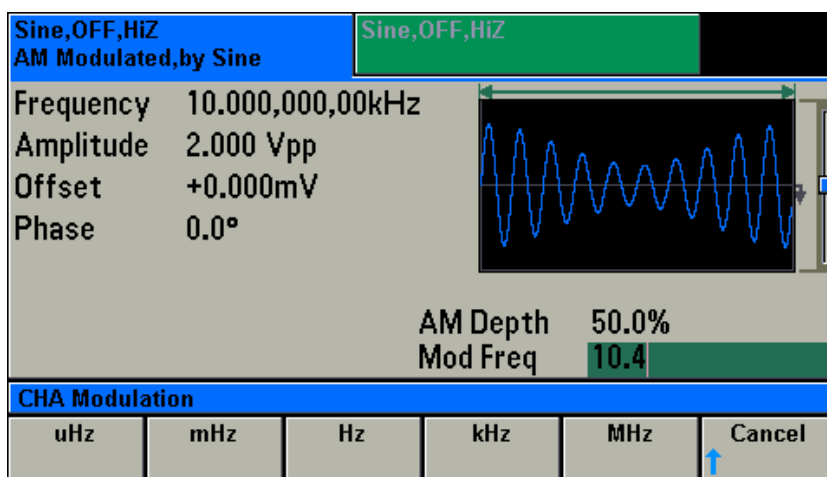
這些調製波形，只有在調製源設置為內部(Internal)的情況下才有效。

2.2.1.4 設置 AM 信號的調製頻率

按  —> Mod Freq，當前 AM 信號的內部調製信號的調製頻率會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的調製頻率

比如要設置 AM 波形的調製頻率為 10.4kHz，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵     再按單位 kHz 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

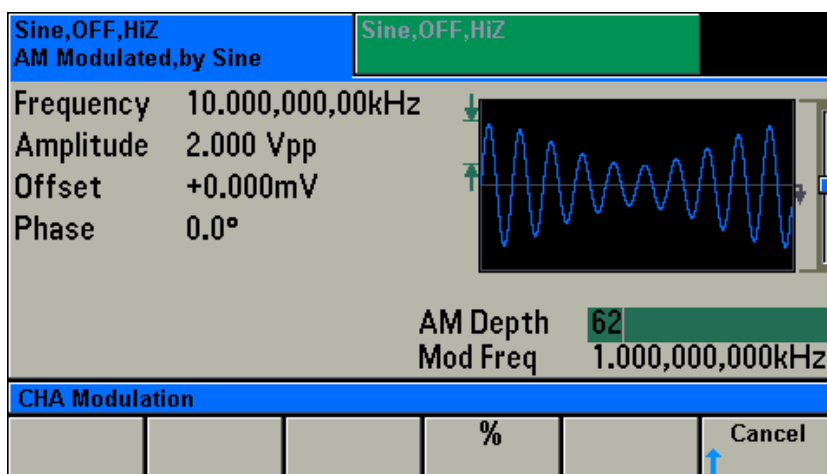
調製頻率，只有在調製源設置為內部(Internal)的情況下才有效，設置的是內部調製信號的頻率。

2.2.1.5 設置 AM 信號的調製深度

按 **Mod** → AM Depth，當前 AM 信號的調製深度會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的調製深度

比如要設置 AM 信號的調製深度為 62%，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **6** **2** 再按單位%下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

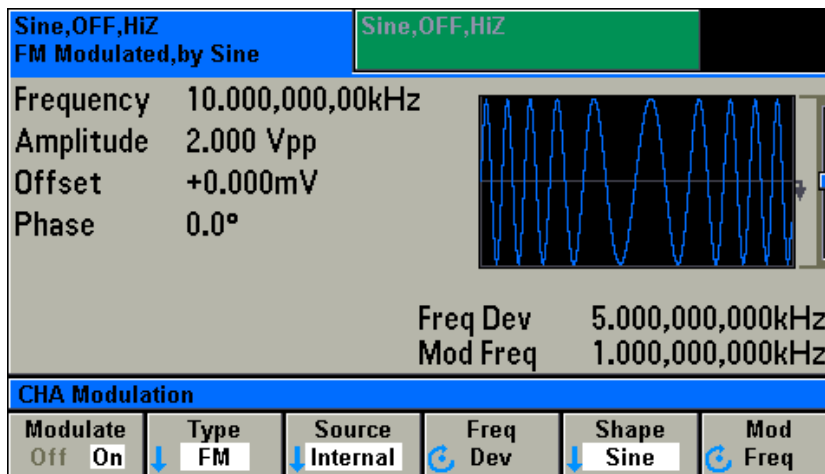
AM 信號的載波和調製波形的關係如下表：

調製波形 載波	SINE	SQUARE	TRIANGLE	RAMP	NAMP	NOISE	ARB
SINE	•	•	•	•	•	•	•
SQUARE	•	•	•	•	•	•	•
RAMP	•	•	•	•	•	•	•
PULSE	•	•	•	•	•	•	•
NOISE	•	•	•	•	•		•
ARB	•	•	•	•	•	•	

2.2.2 設置 FM 信號

按 **Mod** 鍵，進入調製功能功能表。按 Type 下面的 SoftKey，進入調製模式選擇功能表。按 FM 下面的 SoftKey，選擇 FM 調製。按 Modulate (Off On) 下面的 SoftKey，打開調製功能，通道輸出 FM 波形。波形顯示區顯示 FM 波形。

FM 信號的調製參數有：調製頻率(FM Freq) 調製波形(Shape) 調製深度(FM Dev) 調製源(Source)，可以通過設置修改這些參數來實現您所要求的 FM 信號波形。顯示介面如下圖，各顯示參數說明如下。



FM 功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Modulate	Off	關閉 FM 調製功能
	On	打開 FM 調製功能
Type	FSK,BPSK,ASK, FM,AM,PM	進入調製模式選擇功能表選擇調製模式，按相應模式下面的 SoftKey 完成選擇
Source	Internal	內部調製源
	External	外部調製源，由 Modulate In 口輸入 3.3Vpp 的調製信號
Freq Dev		選擇和修改 FM 功能的調製深度
Shape	Sine,Square,Triangle ,Ramp,nRamp,Noise ,Arb	進入內部調製信號源波形選擇功能表，選擇 FM 功能的內部調製信號的波形
FM Freq		選擇和修改 FM 調製信號的頻率

FM 功能的特性參數如下表：


FM 特性參數	
載波波形	Sine、Square、Ramp、Pulse
調製波形(內)	Sine、Square、Triangle、Ramp、nRamp、Noise、Arb
調製深度	0 ~ 載波頻率/2 載波頻率+調製深度 ≤ 波形最大頻率+100kHz 解析度 1μHz
調製頻率	Int: 1μHz ~100 kHz 解析度 1μHz 1μSa/s ~ 50 MSa/s (Arb) 解析度 1μSa/s Ext: DC ~100 kHz (-3dB 外部)
調製源	內/外 (Int / Ext)

選擇調製的模式 見設置 AM 信號

選擇調製信號的來源 見設置 AM 信號

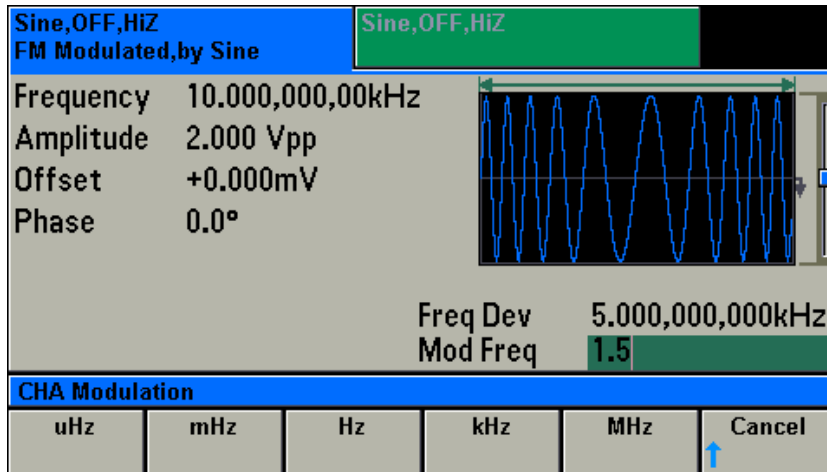
選擇調製信號的波形 見設置 AM 信號

2.2.2.1 設置 FM 信號的調製頻率

按  —> FM Freq，當前 FM 信號的內部調製信號的調製頻率會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的調製頻率

比如要設置 FM 信號的調製頻率為 1.5kHz, 可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **1** **•** **5** 再按單位 kHz 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下, 在輸入單位之前, 左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標, 使用旋鈕來增加或減少。

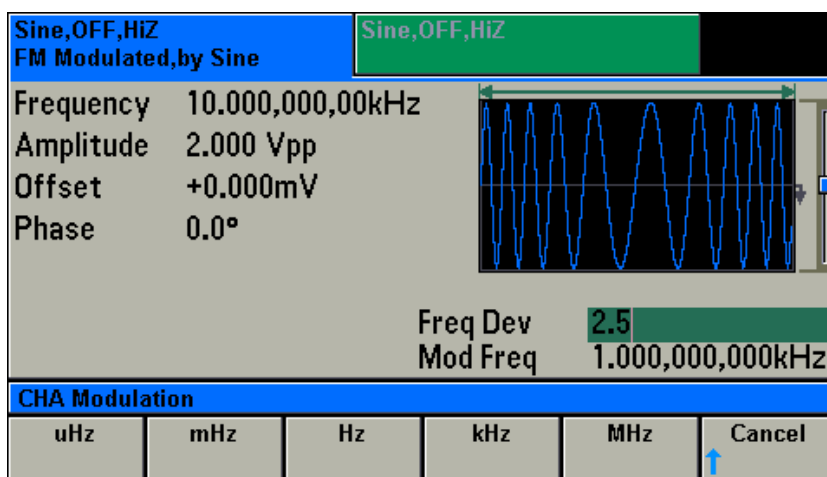
調製頻率, 只有在調製源設置為內部(Internal)的情況下才有效, 設置的是內部調製信號的頻率。

2.2.2.2 設置 FM 信號的調製深度

按 **Mod** —> FM Dev, 當前 FM 信號的調製深度會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的調製深度

比如要設置 FM 信號的調製深度為 2.5kHz, , 可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **2** **•** **5** 再按單位 kHz 右邊的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下, 在輸入單位之前, 左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

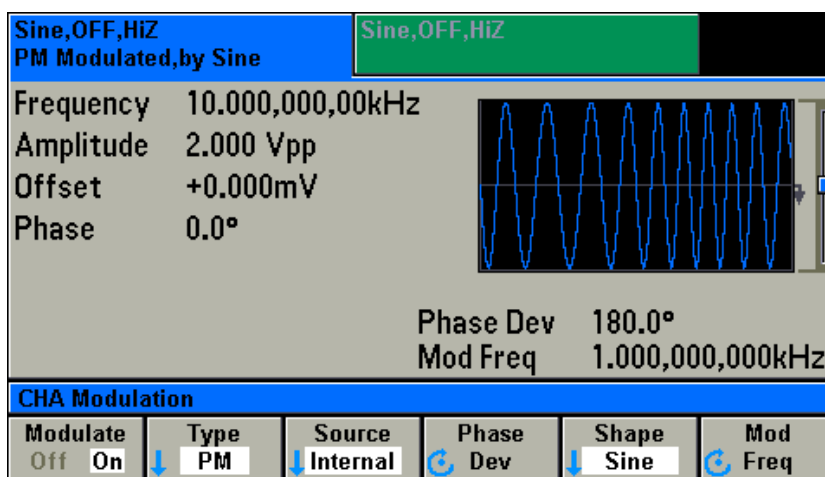
FM 信號的載波和調製波形的關係如下表

調製波形	SINE	SQUARE	TRIANGLE	RAMP	NRAMP	NOISE	ARB
載波							
SINE	•	•	•	•	•	•	•
SQUARE	•	•	•	•	•	•	•
RAMP	•	•	•	•	•	•	•
PULSE	•	•	•	•	•	•	•
NOISE							
ARB							

2.2.3 設置 PM 信號

按 **Mod** 鍵，進入調製功能功能表。按 Type 下面的 SoftKey，進入調製模式選擇功能表。按 PM 下面的 SoftKey，選擇 PM 調製。按 Modulate (Off On) 下面的 SoftKey，打開調製功能，通道輸出 PM 波形。波形顯示區顯示 PM 波形。

PM 信號的調製參數有：調製頻率(PM Freq)、調製波形(Shape)、調製深度(Phase Dev)、調製源(Source)。可以通過設置修改這些參數來實現您所要求的 PM 信號波形。顯示介面如下圖，各顯示參數說明如下。



PM 功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Modulate	Off	關閉 PM 調製功能
	On	打開 PM 調製功能
Type	FSK,BPSK,ASK, FM,AM,PM	進入調製模式選擇功能表選擇調製模式，按相應模式下面的 SoftKey 完成選擇
Source	Internal	內部調製源
	External	外部調製源，由 Modulate In 口輸入 3.3Vpp 的調製信號
Phase Dev		選擇和修改 PM 功能的調製深度
Shape	Sine,Square,Triangle ,Ramp,nRamp,Noise ,Arb	進入內部調製信號源波形選擇功能表，選擇 PM 功能的內部調製信號的波形
PM Freq		選擇和修改 PM 調製信號的頻率

PM 功能的特性參數如下表：

PM 特性參數	
載波波形	Sine、Square、Ramp、Pulse
調製波形(內)	Sine、Square、Triangle、Ramp、nRamp、Noise、Arb
調製深度	0.00 ~ 360.00° 解析度 0.01°
調製頻率	Int: 1μHz ~100 kHz 解析度 1μHz 1μSa/s ~ 50 MSa/s (Arb) 解析度 1μSa/s Ext: DC ~100 kHz (-3dB 外部)
調製源	內/外 (Int / Ext)

選擇調製的模式 見設置 AM 信號

選擇調製信號的來源 見設置 AM 信號

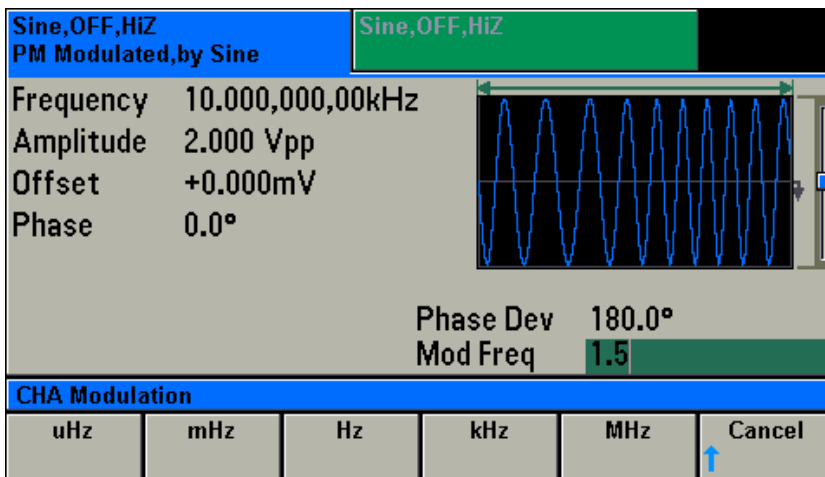
選擇調製信號的波形 見設置 AM 信號

2.2.3.1 設置 PM 信號的調製頻率

按 **Mod** → PM Freq，當前 PM 信號的調製頻率會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的調製頻率

比如要設置 PM 信號的調製頻率為 17.5kHz，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **1** **7** **.** **5** 再按單位 kHz 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

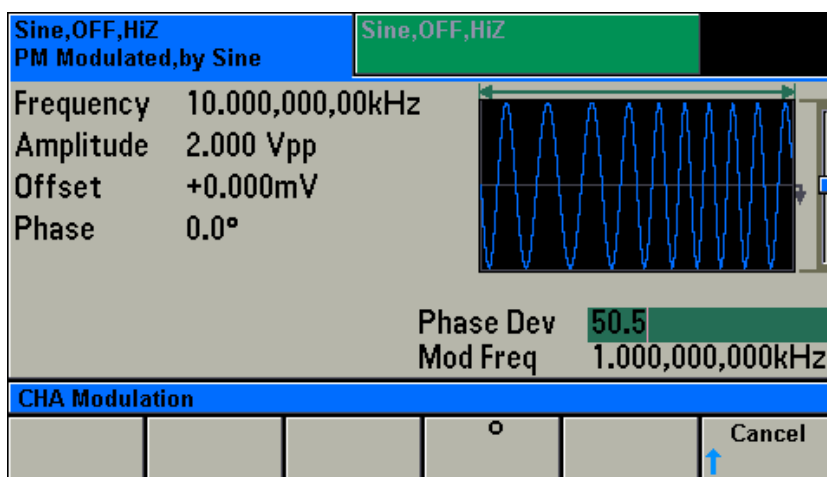
調製頻率，只有在調製源設置為內部(Internal)的情況下才有效，設置的是內部調製信號的頻率。

2.2.3.2 設置 PM 信號的調製深度

按 **Mod** → Phase Dev，當前 PM 信號的調製深度會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的調製深度

比如要設置 PM 信號的調製深度為 50.5°，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **5** **0** **.** **5** 再按單位 ° 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

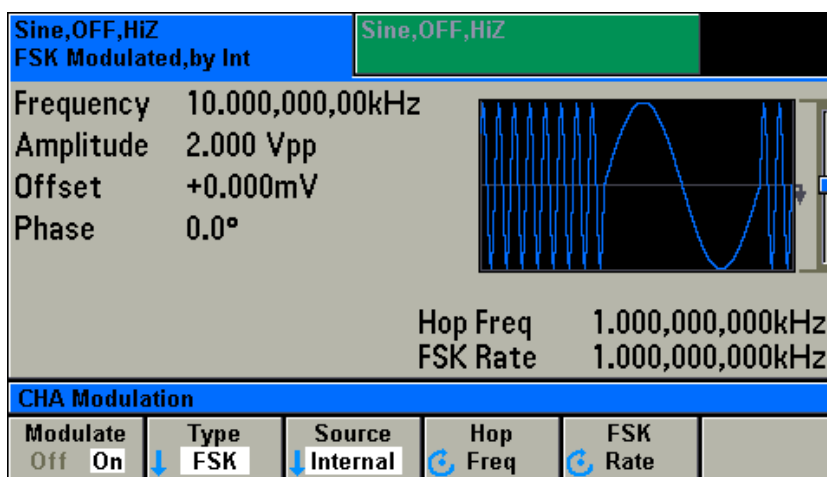
PM 信號的載波和調製波形的關係如下表：

調製波形 載波	SINE	SQUARE	TRIANGLE	RAMP	NRAMP	NOISE	ARB
SINE	•	•	•	•	•	•	•
SQUARE	•	•	•	•	•	•	•
RAMP	•	•	•	•	•	•	•
PULSE	•	•	•	•	•	•	•
NOISE							
ARB							

2.2.4 設置 FSK 信號

按 **Mod** 鍵，進入調製功能功能表。按 Type 下面的 SoftKey，進入調製模式選擇功能表。按 FSK 下面的 SoftKey，選擇 FSK 調製。按 Modulate (Off On) 下面的 SoftKey，打開調製功能，通道輸出 FSK 波形。波形顯示區顯示 FSK 波形。

FSK 信號的調製參數有：跳變頻率(Hoppe Freq)、跳變速率(FSK Rate)、調製源(Source)。可以通過設置修改這些參數來實現您所要求的 FSK 信號波形。顯示介面如下圖，各顯示參數說明如下。



FSK 功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Modulate	Off	關閉 FSK 調製功能
	On	打開 FSK 調製功能
Type	FSK,BPSK,ASK, FM,AM,PM	進入調製模式選擇功能表選擇調製模式，按相應模式下面的 SoftKey 完成選擇
Source	Internal	內部調製源，根據 FSK Rate 設置的速率連續跳變
	External	外部調製源，輸出幅度由後面板 Ext Trig 連接器上輸入的 TTL 電平決定。如果存在邏輯低電平，則輸出載波頻率。如果存在邏輯高電平，則輸出 FSK 跳變頻率。
Hop Freq		選擇和修改 FSK 的跳變頻率
FSK Rate		選擇和修改 FSK 的跳變速率

FSK 功能的特性參數如下表：

FSK 特性參數	
載 波	Sine、Square、Ramp、Pulse
跳變頻率	1μHz ~ Fmax 解析度 1μHz
切換速率	1μHz ~ 500kHz/1MHz/1MHz 解析度 1μHz
調 製 源	內/外 (Int / Ext)



跳變的兩個頻率跨度比較大的時候，輸出信號的幅度特性可能有所改變。

選擇調製的模式

見設置 AM 信號

選擇觸發信號的來源

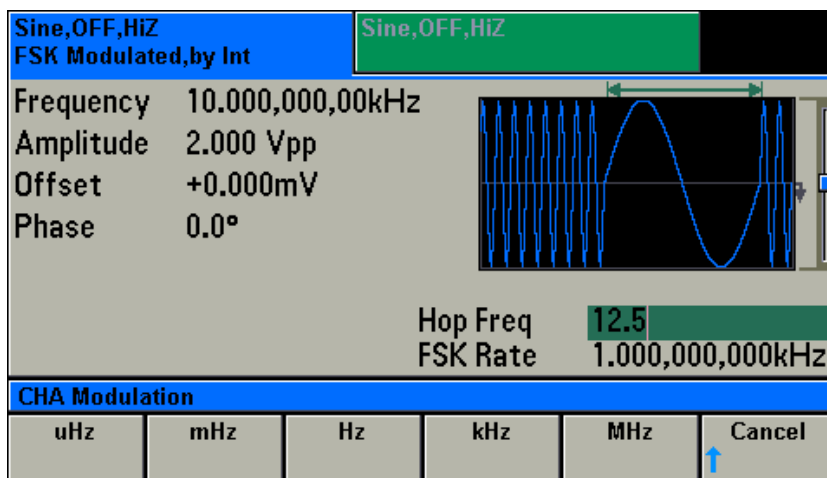
見設置 AM 信號

2.2.4.1 設置 FSK 的跳變頻率

按 **Mod** → Hop Freq，當前 FSK 信號的跳變頻率會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的跳變頻率

比如要設置 FSK 信號的跳變頻率為 12.5 kHz，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **1** **2** **.** **5** 再按單位 kHz 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



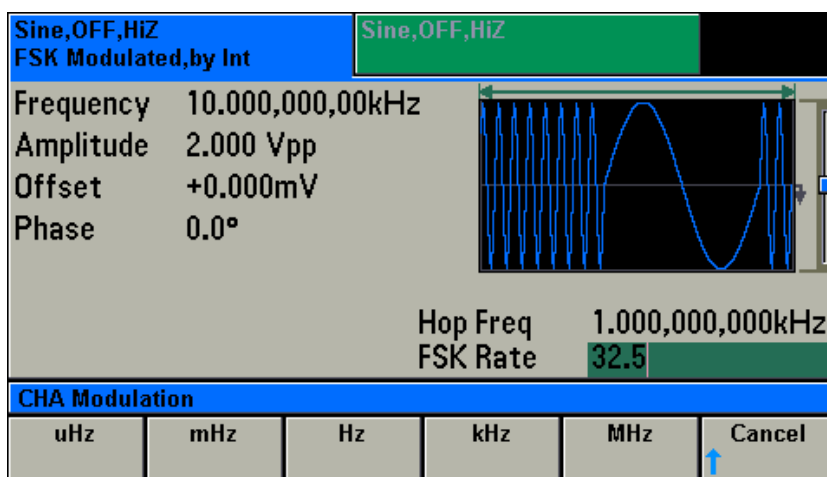
也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

2.2.4.2 設置 FSK 的切換速率

按 **Mod** → FSK Rate，當前 FSK 信號的切換速率會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的切換速率

比如要設置 FSK 信號的切換速率為 32.5 Hz，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **3** **2** **.** **5** 再按單位 Hz 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

跳變速率，只有在調製源設置為內部(Internal)的情況下才有效，設置的是內部跳變的速率。

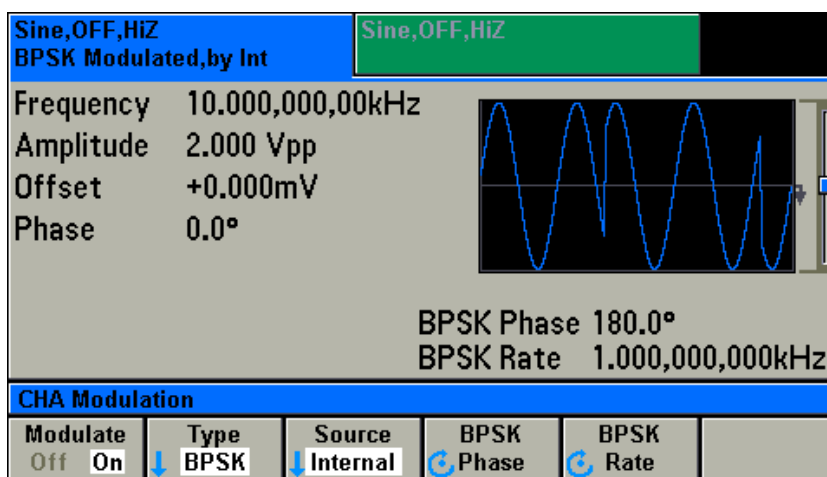
FSK 信號的載波如下表

載波波形	SINE	SQUARE	RAMP	PULSE	NOISE	ARB
FSK	•	•	•	•		

2.2.5 設置 BPSK 信號

按 **Mod** 鍵，進入調製功能功能表。按 Type 下面的 SoftKey，進入調製模式選擇功能表。按 BPSK 下面的 SoftKey，選擇 BPSK 調製。按 Modulate (Off On) 下面的 SoftKey，打開調製功能，通道輸出 BPSK 波形。波形顯示區顯示 BPSK 波形。

BPSK 信號的調製參數有：跳變相位(BPSK Phase)、跳變速率(BPSK Rate)、調製源(Source)。可以通過設置修改這些參數來實現您所要求的 BPSK 信號波形。顯示介面如下圖，各顯示參數說明如下。




BPSK 功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Modulate	Off	關閉 BPSK 調製功能
	On	打開 BPSK 調製功能
Type	FSK,BPSK,ASK, FM,AM,PM	進入調製模式選擇功能表選擇調製模式，按相應模式下面的 SoftKey 完成選擇
Source	Internal	內部調製源，根據 BPSK Rate 設置的速率連續跳變
	External	外部調製源，輸出幅度由後面板 Ext Trig 連接器上輸入的 TTL 電平決定。如果存在邏輯低電平，則輸出載波相位。如果存在邏輯高電平，則輸出 BPSK 相位。
BPSK Phase		選擇和修改 BPSK 的跳變相位
BPSK Rate		選擇和修改 BPSK 的跳變速率





BPSK 功能的特性參數如下表：

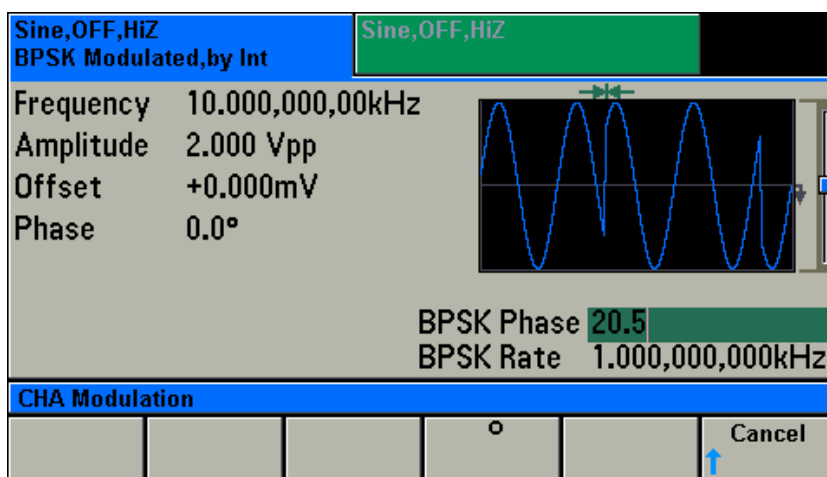
BPSK 特性參數	
載 波	Sine、Square、Ramp、Pulse、Arb
跳變相位	0.00 ~360.00° 解析度 0.01°
跳變速率	1μHz ~ 500kHz/1MHz/1 MHz 解析度 1μHz
調 製 源	內/外 (Int / Ext)

2.2.5.1 設置 BPSK 的跳變相位

按  —> BPSK Phase，當前 BPSK 的跳變相位會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的跳變相位元

比如要設置 BPSK 信號的跳變相位元為 20.5°，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵     再按單位 ° 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



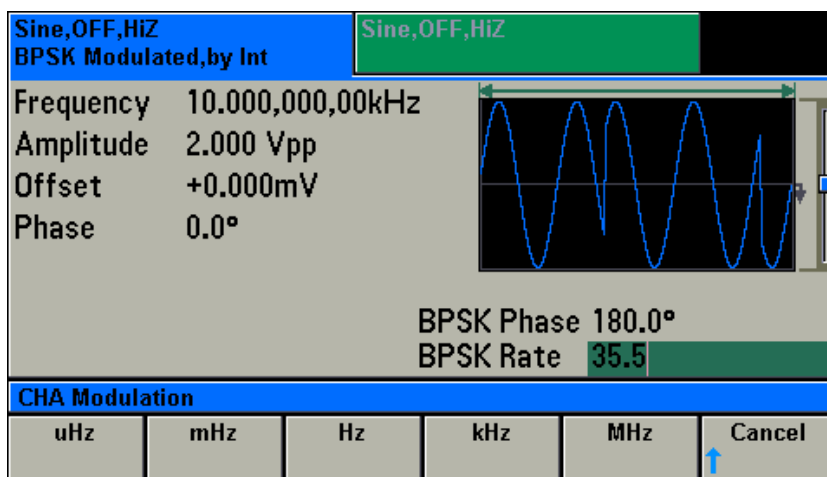
也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

2.2.5.2 設置 BPSK 的切換速率

按 **Mod** → BPSK Rate，當前 BPSK 信號的切換速率會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的切換速率

比如要設置 BPSK 信號的切換速率為 35.5 kHz，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **3** **5** **.** **5** 再按單位 kHz 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

跳變速率，只有在調製源設置為內部(Internal)的情況下才有效，設置的是內部跳變的速率。

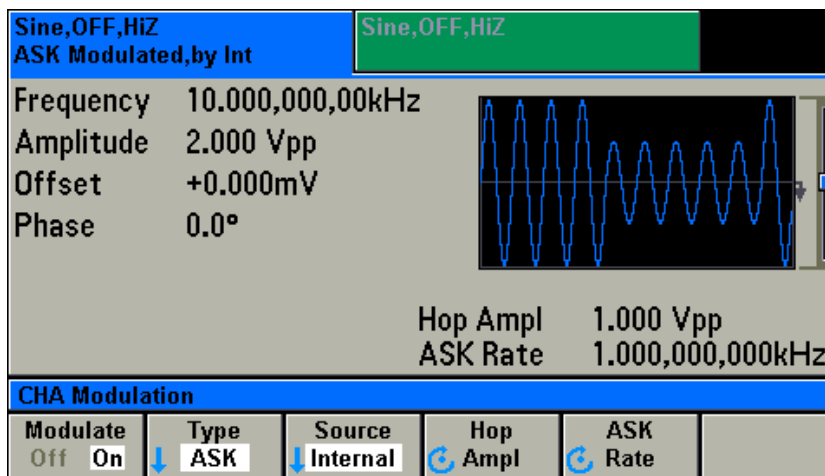
BPSK 信號的載波如下表：

載波波形	SINE	SQUARE	RAMP	PULSE	NOISE	ARB
BPSK	•	•	•	•		•

2.2.6 設置 ASK 信號

按 **Mod** 鍵，進入調製功能功能表。按 Type 下面的 SoftKey，進入調製模式選擇功能表。按 ASK 下面的 SoftKey，選擇 ASK 調製。按 Modulate (Off On) 下面的 SoftKey，打開調製功能，通道輸出 ASK 波形。波形顯示區顯示 ASK 波形。

ASK 信號的調製參數有：跳變幅度(Hop Ampl)、跳變速率(ASK Rate)、調製源(Source)。可以通過設置修改這些參數來實現您所要求的 ASK 信號波形。顯示介面如下圖，各顯示參數說明如下。



ASK 功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Modulate	Off	關閉 ASK 調製功能
	On	打開 ASK 調製功能
Type	FSK,BPSK,ASK, FM,AM,PM	進入調製模式選擇功能表選擇調製模式，按相應模式下面的 SoftKey 完成選擇
Source	Internal	內部調製源，根據 ASK Rate 設置的速率連續跳變
	External	外部調製源，輸出幅度由後面板 Ext Trig 連接器上輸入的 TTL 電平決定。如果存在邏輯低電平，則輸出載波幅度。如果存在邏輯高電平，則輸出跳躍幅度。
Hop Ampl		選擇和修改 ASK 的跳變幅度
ASK Rate		選擇和修改 ASK 的跳變速率

ASK 功能的特性參數如下表：

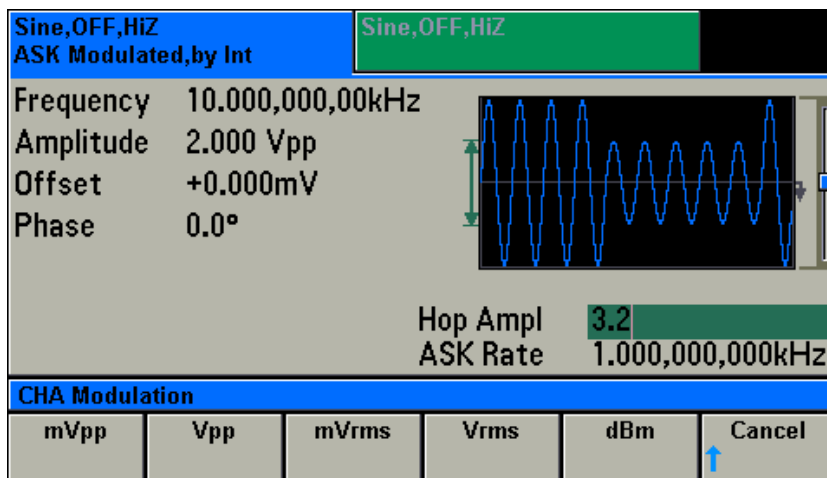
ASK 特性參數	
載 波	Sine、Square、Ramp、Pulse、Noise、Arb
跳變幅度	2mVpp ~ 20Vpp (High Z)
跳變速率	1μHz ~ 500kHz/1MHz/1MHz 解析度 1μHz
調 製 源	內/外 (Int / Ext)

2.2.6.1 設置 ASK 的跳變幅度

按 **Mod** → ASK Ampl，當前 ASK 的跳變幅度會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的跳變幅度

比如要設置 ASK 信號的跳變幅度為 3.2Vpp，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **3** **.** **2** 再按單位 Vpp 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



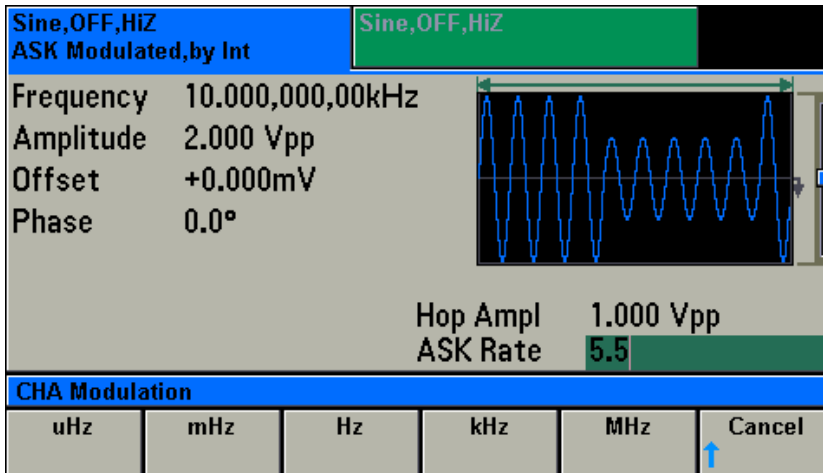
也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

2.2.6.2 設置 ASK 的切換速率

按 **Mod** → ASK Rate，當前 ASK 信號的切換速率會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的切換速率

比如要設置 ASK 信號的切換速率為 5.5 kHz, 可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **5** **.** **5** 再按單位 kHz 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下, 在輸入單位之前, 左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標, 使用旋鈕來增加或減少。

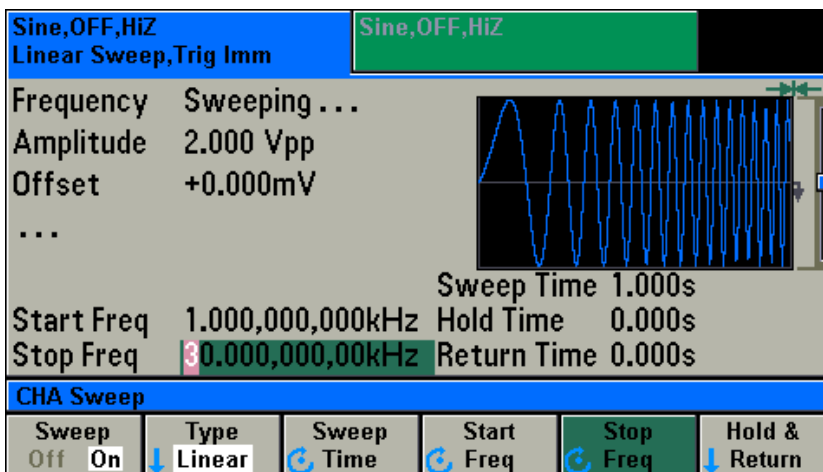
跳變速率, 只有在調製源設置為內部(Internal)的情況下才有效, 設置的是內部跳變的速率。

ASK 信號的載波如下表:

載波波形	SINE	SQUARE	RAMP	PULSE	NOISE	ARB
ASK	•	•	•	•	•	•

2.2.7 設置 Sweep 信號(CHA)

按 **Sweep** 鍵, 進入 Sweep 介面, 如下圖。



按 Sweep (Off/On)下面的 SoftKey , 打開 ON 狀態, 就有 Sweep 信號輸出。Sweep 信號的參數有：掃描模式(Type:Linear/log)、掃描時間(Sweep Time)、掃描起始頻率(Start Freq)、掃描終止頻率(Stop Freq)、保持/返回時間(Hpld&Return)等各項參數。

Sweep 功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Sweep	Off	關閉 Sweep 功能
	On	打開 Sweep 功能
Type	Linear	線性掃描模式
	Log	對數掃描模式
Sweep Time		選擇和修改 Sweep 的掃描時間
Start Freq /Center Freq		選擇和修改 Sweep 的起始頻率
		選擇和修改 Sweep 的中心頻率
Stop Freq /Span		選擇和修改 Sweep 的終止頻率
		選擇和修改 Sweep 的掃頻帶寬
Hold&Return	Hold Time	選擇和修改 Sweep 的保持時間
	Return Time	選擇和修改 Sweep 的返回時間

Start Freq & Stop Freq 和 Center Freq & Span 的顯示切換見 Chanel 功能表裡的 Units Set 裡的選項。

Sweep 功能的特性參數如下表：

Sweep 特性參數	
載 波	Sine、Square、Ramp、Pulse
起始頻率	1 μ Hz ~ Fmax 解析度 1 μ Hz
終止頻率	1 μ Hz ~ Fmax 解析度 1 μ Hz
掃描模式	線性/對數 (Linear/Log)
掃描時間	0.001 s ~ 1000 s 解析度 1mSec
保持時間	0.000 s ~ 1000 s 解析度 1mSec
返回時間	0.000 s ~ 1000 s 解析度 1mSec
觸 發 源	內/外/單次 (Imm / Ext / Bus) 在 Trigger 功能表介面內設置



大範圍掃頻時，儀器輸出信號的幅度特性可能有所改變。

2.2.7.1 設置 Sweep 的掃描模式

按 **Sweep** → Type，進入 Sweep 的掃描模式的選擇介面。選擇 Sweep 的掃描模式(線性/對數)。

按下面的 SoftKey 完成選擇。



Linear(線性)模式，儀器輸出頻率從起始頻率到終止頻率按固定步進頻率增加或減少。

Log (對數)模式，儀器輸出頻率從起始頻率到終止頻率按指數方式增加。

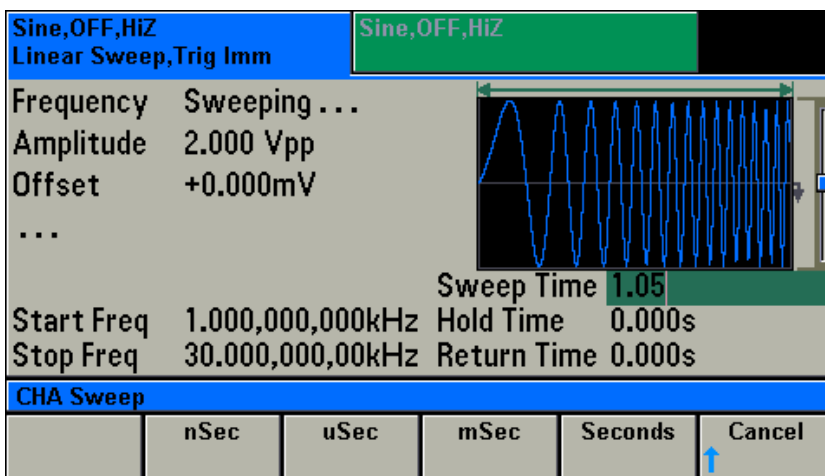
不管是那種方式，返回都是按照線性方式返回。

2.2.7.2 設置 Sweep 的掃描時間

按 **Sweep** → Sweep Time，當前 Sweep 的掃描時間會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的掃描時間

比如要設置 Sweep 信號的掃描時間為 1.05 s，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **1** **0** **5** 再按單位 Sec 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



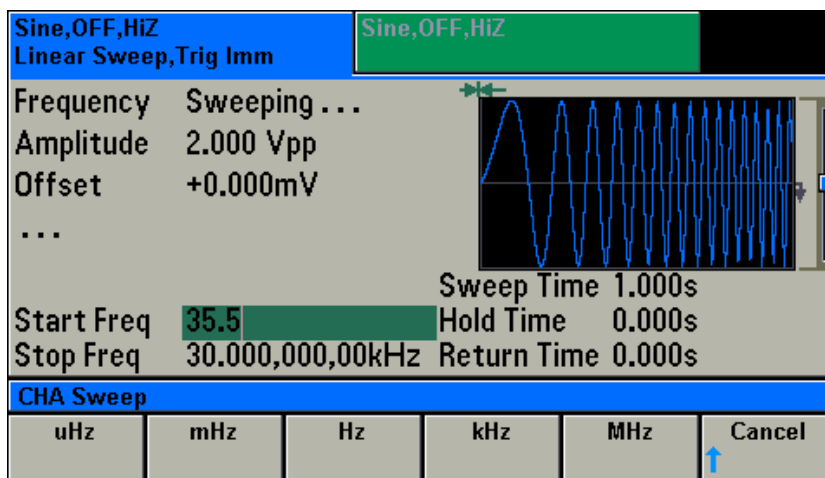
也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

2.2.7.3 設置 Sweep 的起始頻率

按 **Sweep** → Start Freq，當前 Sweep 的起始頻率會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的起始頻率

比如要設置 Sweep 信號的起始頻率為 35.5 kHz，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **3** **5** **.** **5** 再按單位 kHz 右邊的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



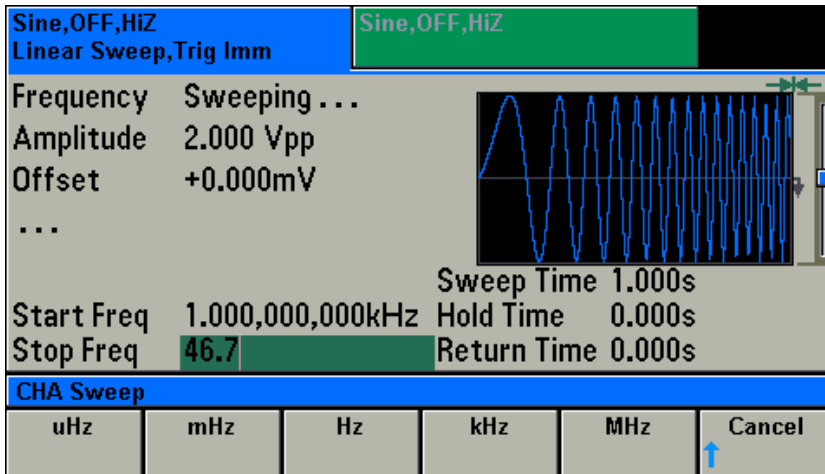
也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

2.2.7.4 設置 Sweep 的終止頻率

按 **Sweep** → Stop Freq，當前 Sweep 的終止頻率會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的終止頻率

比如要設置 Sweep 信號的終止頻率為 46.7 kHz，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **4** **6** **.** **7** 再按單位 kHz 右邊的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

2.2.7.5 設置 Sweep 的保持時間

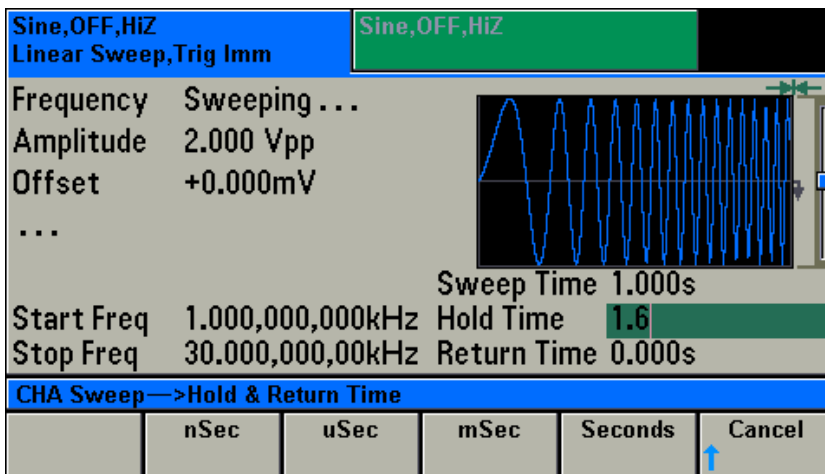
按 **Sweep** → Hold&Return，進入保持時間和返回時間設置介面，如下圖。



選擇 Hold Time 當前 Sweep 信號的保持時間會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的保持時間

比如要設置 Sweep 信號的保持時間為 1.6 s, 可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **1** **0** **6** 再按單位 Sec 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



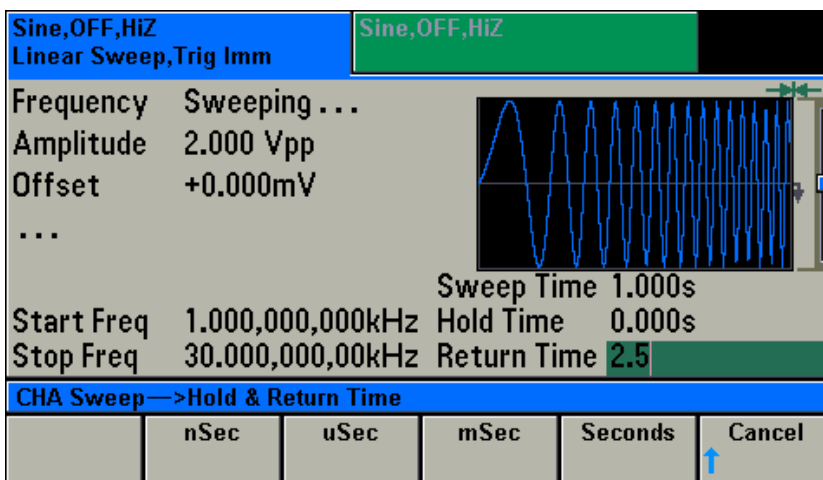
也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

2.2.7.6 設置 Sweep 的返回時間

按 **Sweep** 鍵 → Hold&Return，進入保持時間和返回時間設置介面(見保持時間)
選擇 Return Time 當前 Sweep 信號的返回時間會被選中和點亮。
用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的返回時間

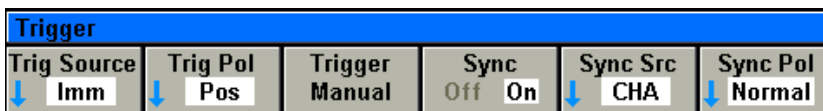
比如要設置 Sweep 信號的返回時間為 2.5 s, 可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。
如按鍵 **2** **.** **5** 再按單位 Sec 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

2.2.7.7 設置 Sweep 的觸發源

按 **Trigger** 鍵，進入 Trigger 功能設置功能表介面，見下圖。



Trigger 相關功能表的說明

- Trig Source 進入 Sweep 或 Burst 觸發源的選擇功能表，說明見下表
- Trig Pol 進入 Sweep 或 Burst 外部觸發源的觸發極性選擇功能表
- Trigger Manual 當 Sweep 或 Burst 的觸發源是 Bus 時，按下面的 SoftKey，觸發一次 Sweep 或 Burst

Trig Source 選擇功能表如下：按下面的 SoftKey 完成選擇。

Trigger—>Trigger Source					
Imm	Ext	Bus			

觸發源	說明
Imm	儀器按照設置的參數，由內部觸發，周而復始地連續掃描
Ext	當外部觸發輸入口有一上升/下降沿時，觸發一次掃描，掃描結束停止，等待下次上升/下降沿來觸發
Bus	觸發來自匯流排的命令，可以通過外部介面發送命令來觸發，也可以按 Trigger 功能設置功能表裡的 Trigger Manual 下面的 SoftKey 來觸發。

Trig Pol 選擇功能表如下：按下面的 SoftKey 完成選擇。

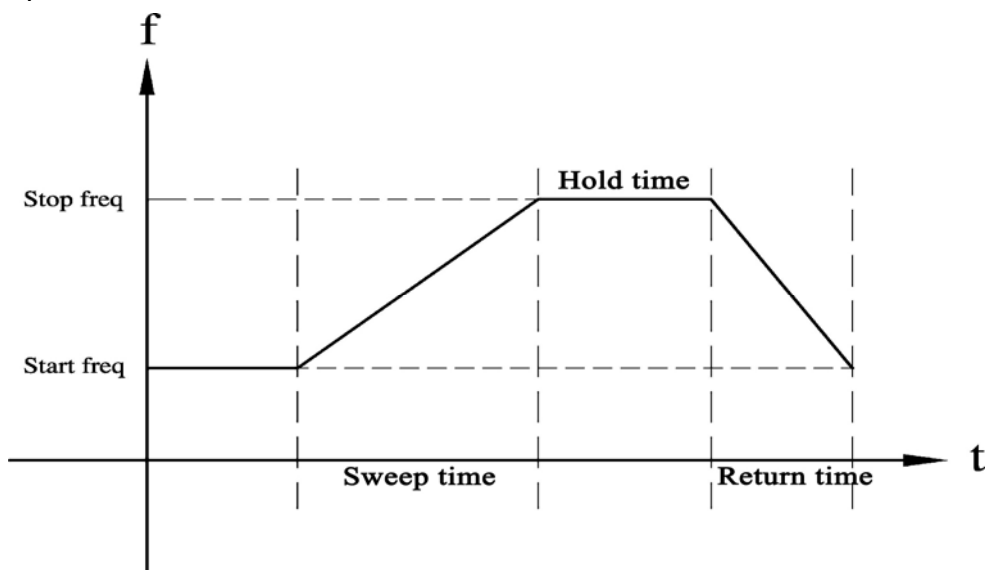
Trigger—>Trigger Polarity					
Positive	Negative				

外觸發極性	說明
Positive	當 Sweep 的觸發源是 Ext 時，外部輸入觸發脈衝的上升沿有效。
Negative	當 Sweep 的觸發源是 Ext 時，外部輸入觸發脈衝的下降沿有效。

Sweep 信號的載波如下表：

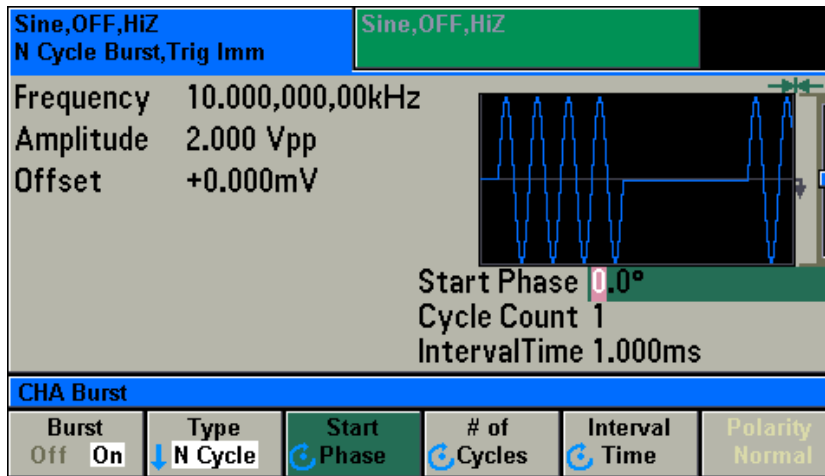
載波波形	SINE	SQUARE	RAMP	PULSE	NOISE	ARB
Sweep	•	•	•	•		

Sweep 信號的各種參數之間的關係如下圖：



2.2.8 設置 Burst 信號

按 **Burst** 鍵，進入 Burst 介面，如下圖。



打開 ON 狀態，就有 Burst 信號輸出。在此介面可以設置 Burst 波形的觸發模式(Type:N Cycle/Gated)、起始相位(Start Phase)、波形個數(#of Cycles)、觸發間隔時間(Interval Time)、外觸發的極性(Polarity)等各項參數。

按 Burst (Off/On)下面的 SoftKey，打開 ON 狀態，就有 Burst 信號輸出。Burst 信號的參數有：掃描模式(Type:N Cycle/Gated)、起始相位(Start Phase)、N Cycle 模式時的波形個數(# of Cycles)、N Cycle 模式時的間隔時間(Interval Time)、Gated 模式時的外部控制電平的極性(Polarity)等各項參數。

Burst 功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Burst	Off	關閉 Burst 功能
	On	打開 Burst 功能
Type	N Cylce	N Cylce (觸發)模式
	Gated	Gated 模式
Start Phase		選擇和修改觸發的起始相位
# of Cycles		設置和修改 Burst 信號 N Cycle 模式下的觸發波形個數
Interval Time		設置和修改 Burst 信號 N Cycle 模式下的觸發間隔時間
Polarity	Normal	在 Gated 模式有效，外觸發電平極性由 Trigger 功能表裡的 Trig Pol 來決定
	Invert	在 Gated 模式有效，外觸發電平極性是對 Trigger 功能表裡的 Trig Pol 極性的取反

Burst 功能的特性參數如下表：

Burst 特性參數	
載波	Sine、Square、Ramp、Pulse、Arb
Burst 模式	N Cycle / Gated
起始相位	0.0 ~ 360.0° 解析度 0.1°
觸發波形個數	1 ~ 1000000 解析度 1
觸發間隔時間	1μS ~ 1000 S 解析度 1μS
觸發源	內/外/單次 (Imm / Ext / Bus) 在 Trigger 功能表介面內設置

2.2.8.1 設置觸發的模式

按 **Burst** → N Cycle/Gated，進入 Burst 的工作模式選擇功能表介面。如下圖，按相應模式下面 SoftKey 完成選擇。



N Cycle 模式

需設置觸發間隔時間、觸發波形個數、起始相位等參數。

觸發源可以在(Imm / Ext/ Bus)之間切換。**觸發源的設置見 Sweep.**

觸發模式	說明
Imm	儀器按照設置的參數，由內部觸發，周而復始地連續觸發
Ext	當外部觸發輸入口有一上升/下降沿時，觸發一次觸發，觸發結束停止，等待下次上升/下降沿來觸發 上升/下降沿由外觸發極性 Trig Pol 的設置來決定。
Bus	觸發來自匯流排的命令，可以通過外部介面發送命令來觸發，也可以按 Trigger 功能設置功能表裡的 Trigger Manual 下面的 SoftKey 來觸發。

外觸發極性 (Trig Pol)	說明
Positive	當 Burst 的觸發源是 Ext 時，外部輸入觸發脈衝的上升沿有效。
Negative	當 Burst 的觸發源是 Ext 時，外部輸入觸發脈衝的下降沿有效。

Gated 模式

觸發源自動被置為 Ext，這時儀器的輸出狀態受外部觸發輸入口的電平控制。

比如外部觸發輸入口的電平為 H 時，輸出信號，為 L 是關閉輸出。

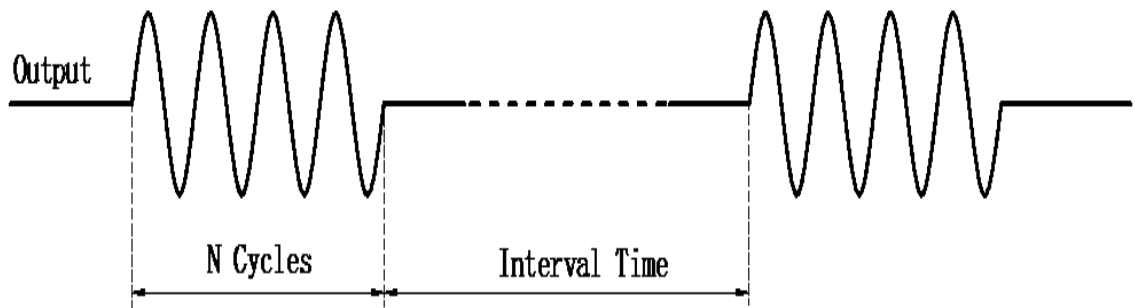
Burst 功能表裡的極性(Polarity)為 Normal 時，電平的極性由 Trigger 功能表裡的 Trig Pol 來決定。

Burst 功能表裡的極性(Polarity)為 Invert 時，電平的極性對由 Trigger 功能表裡的 Trig Pol 極性的取反。

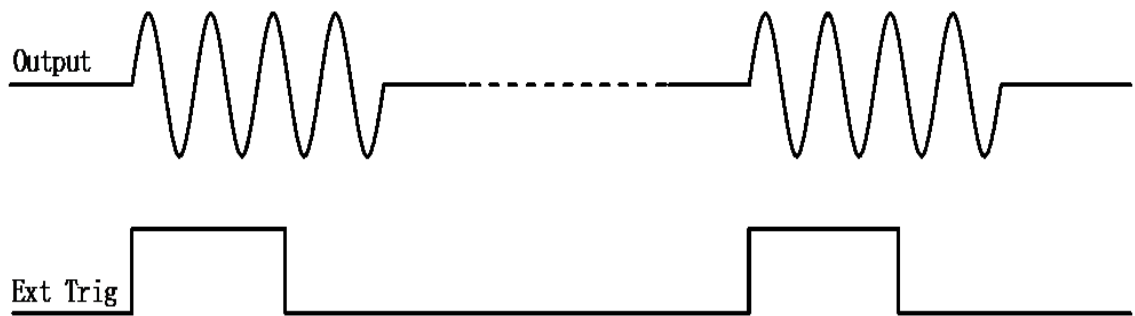
外觸發極性 (Trig Pol)	說明
Positive	當 Burst 的觸發源是 Ext 時，外部輸入觸發脈衝的高電平有效。
Negative	當 Burst 的觸發源是 Ext 時，外部輸入觸發脈衝的低電平有效。

Burst 各種工作的波形圖示如下：

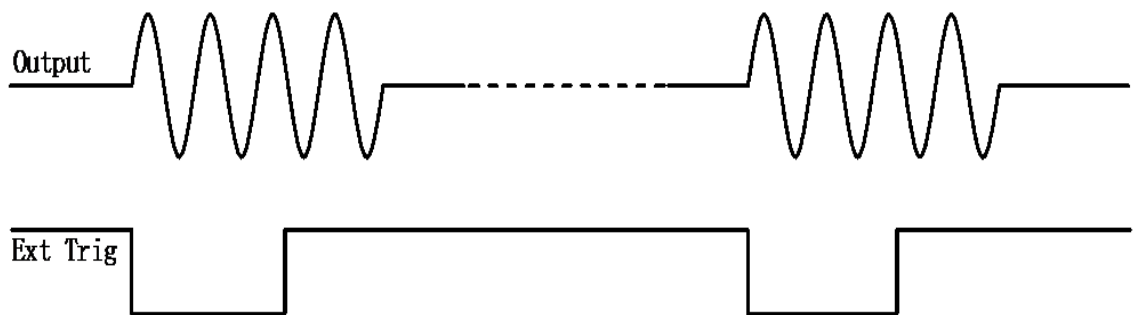
N Cycle Int



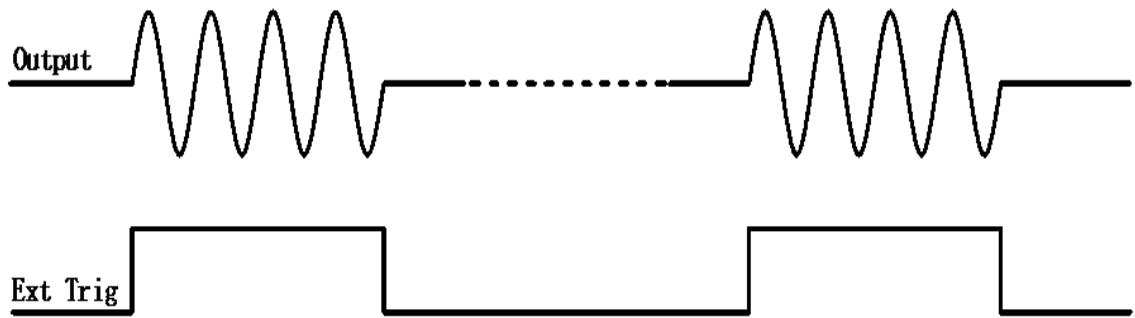
N Cycle Ext Trig Pol = Positive Burst Polarity = Normal
 Ext Trig Pol = Negative Burst Polarity = Invert



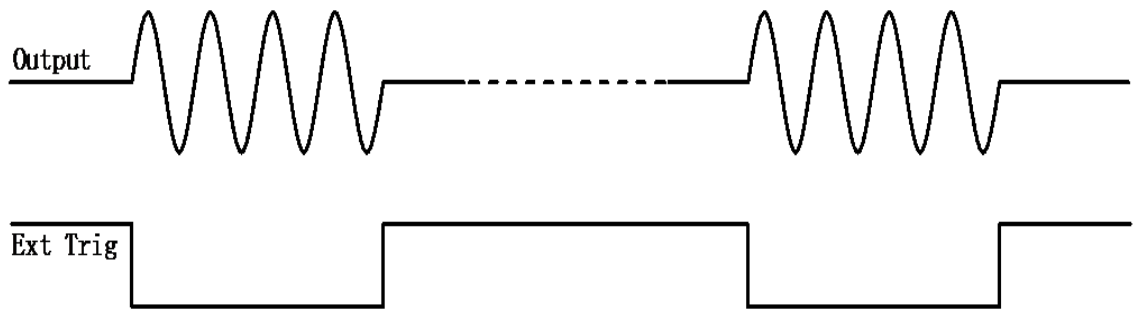
N Cycle Ext Trig Pol = Negative Burst Polarity = Normal
 Ext Trig Pol = Positive Burst Polarity = Invert



Gated Ext Trig Pol = Positive Burst Polarity = Normal
 Ext Trig Pol = Negative Burst Polarity = Invert



Gated Ext Trig Pol = Negative Burst Polarity = Normal
 Ext Trig Pol = Positive Burst Polarity = Invert

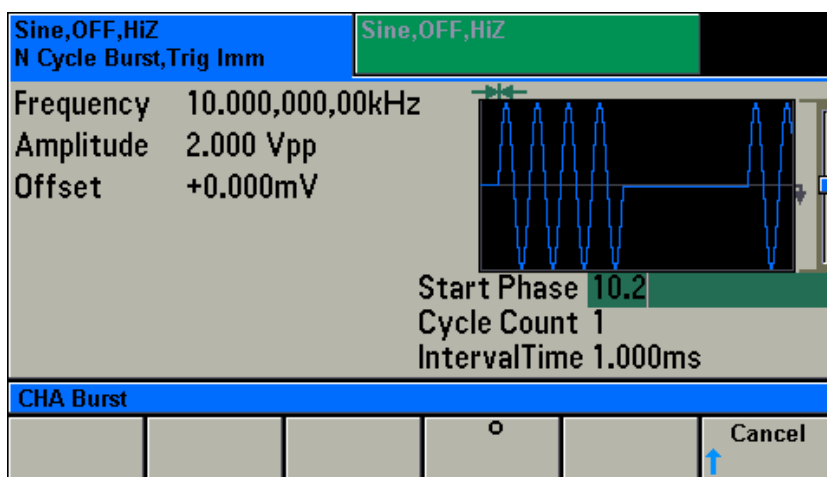


2.2.8.2 設置 Burst 的起始相位

按 **Burst** → Start Phase，Burst 信號的起始相位會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的起始相位

比如要設置 Burst 信號的起始相位為 10.2°，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **1** **0** **.** **2** 再按單位 ° 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



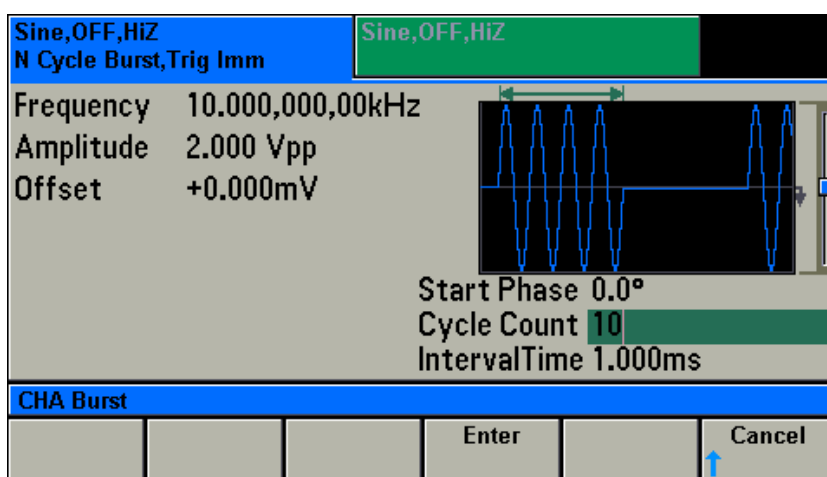
也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

2.2.8.3 設置 Burst 的觸發波形個數

按 **Burst** → # of Cycles , Burst 信號 N Cycle 模式時的觸發波形個數會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的觸發波形個數

比如要設置 Burst 信號的觸發波形個數為 10，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **1** **0** 再按單位 Enter 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



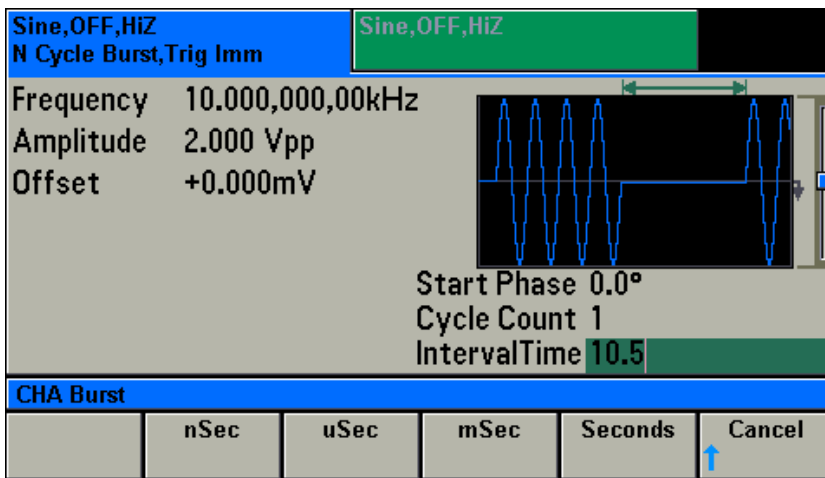
也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

2.2.8.4 設置 Burst 的觸發間隔時間

按 **Burst** → Interval Time, Burst 信號 N Cycle 模式時的觸發間隔時間會被選中和點亮。用戶可以使用旋鈕或數位鍵盤來設置或修改。

輸入需要的觸發週期

比如要設置 Burst 信號的觸發週期為 10.5 us，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **1** **0** **.** **5** 再按單位 uSec 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

2.2.8.5 設置 Burst 的 Gated 模式時的電平極性

按 **Burst** → Polarity, 當 Burst 信號在 Gated 模式時，會進入電平極性選擇功能表。如下。



用戶可以按相應下面的 SoftKey 來完成選擇。

當極性為 Normal 時，電平的極性由 Trigger 功能表裡的 Trig Pol 來決定。

當極性為 Invert 時，電平的極性對 Trigger 功能表裡的 Trig Pol 極性的取反。

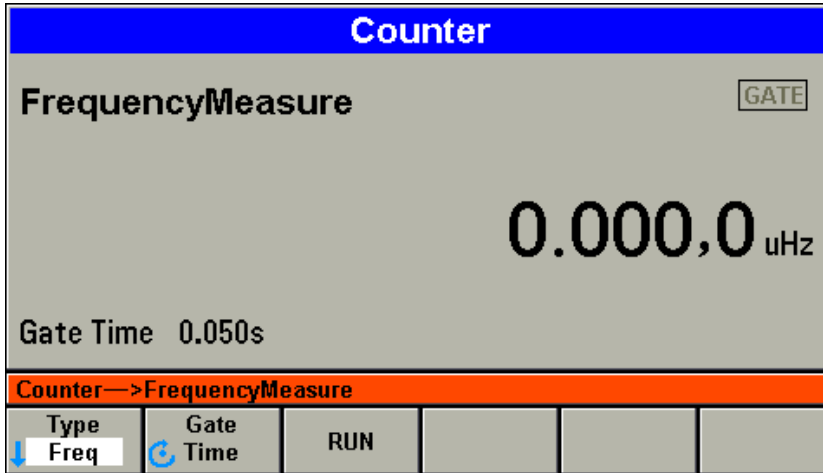
Burst 信號的載波如下表：

載波波形	SINE	SQUARE	RAMP	PULSE	NOISE	ARB
Burst	•	•	•	•		•

2.2.9 計數器(Counter)

按 **Counter** 鍵，進入計數器(Counter)功能介面，如下圖。

計數器可以完成頻率、週期和計數測量。



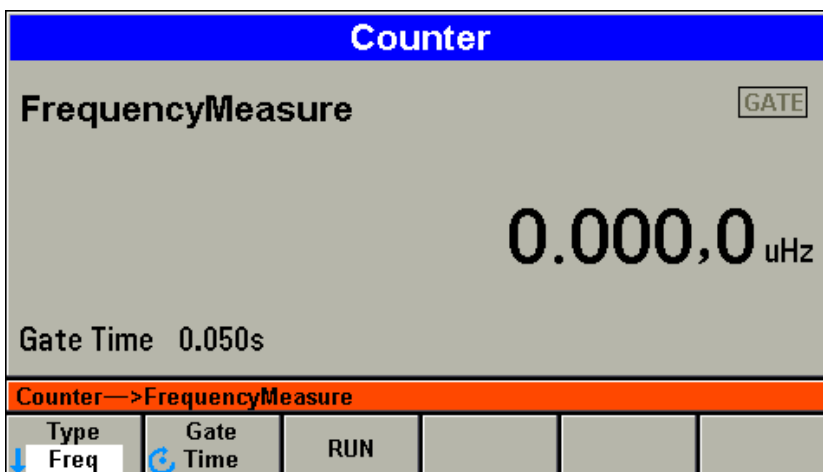
按 Type 下的 SoftKey，進入測量模式選擇功能表，如下圖。



按相應模式下面的 SoftKey 完成選擇。

2.2.9.1 頻率測量

按 **Counter** 鍵，進入計數器(Counter)功能介面，按 Type 下的 SoftKey，進入測量功能選擇功能表，選擇 Freq(頻率測量模式)。如下圖。



在頻率測量功能功能表介面，按功能表下面的 SoftKey，可以選擇閘門時間(Gate Time)等參數，可以使用旋鈕或數位按鍵能修改您需要的參數。




頻率測量功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Type	Freq,Period,Totalize,	進入調製模式選擇功能表選擇調製模式，按相應模式下面的 SoftKey 完成選擇
Gate Time		選擇和設置閘門時間
Run	Run	頻率測量功能停止，按下面的 SoftKey，啟動頻率測量，然後功能表顯示 Stop
	Stop	頻率測量功能正在運行，按下面的 SoftKey，關閉頻率測量，然後功能表顯示 Run

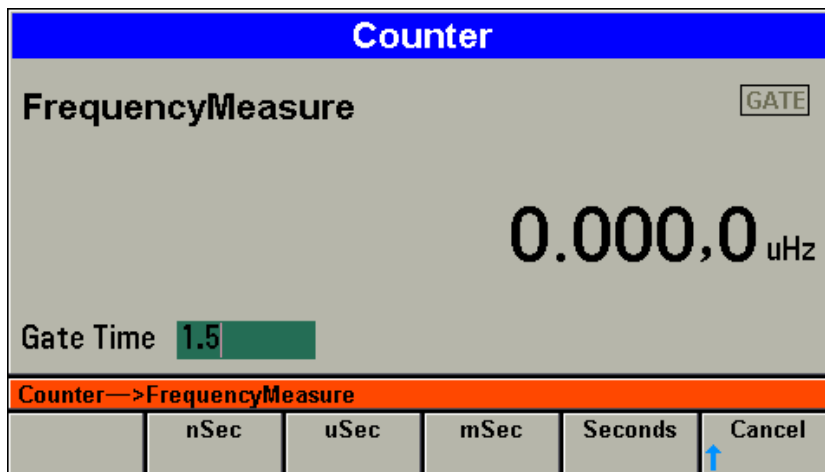
頻率測量特性參數	
頻率輸入範圍	0.1Hz~250MHz AC 耦合
輸入電壓範圍和靈敏度	100mVrms ~ 1.5Vrms 輸入頻率≤ 100MHz 200mVrms ~ 1.5Vrms 輸入頻率≤ 250MHz
閘門時間	10 ms ~ 10 s 連續可調
測量精度	6 digits/s
耦合方式	AC

設置閘門時間

按 Gate Time 下面的 SoftKey，閘門時間會被選中和點亮，可以使用旋鈕或數位按鍵來設置您需要的參數。

輸入需要的閘門時間

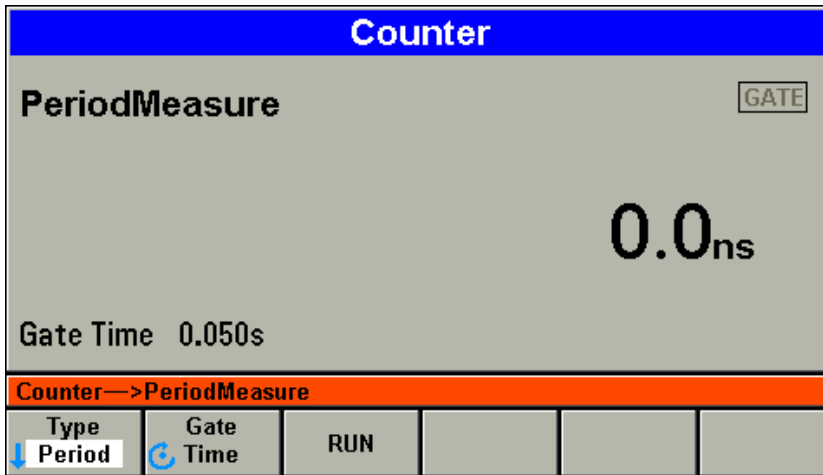
比如要設置閘門時間 1.5s，可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵    再按單位 Sec 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

2.2.9.2 週期測量

按 **Counter** 鍵，進入計數器(Counter)功能介面，按 Type 下的 SoftKey，進入測量功能選擇功能表，選擇 Period(週期測量模式)。如下圖。



在週期測量功能功能表介面，按功能表下面的 SoftKey，可以選擇關門時間(Gate Time)等參數，可以使用旋鈕或數位按鍵能修改您需要的參數。

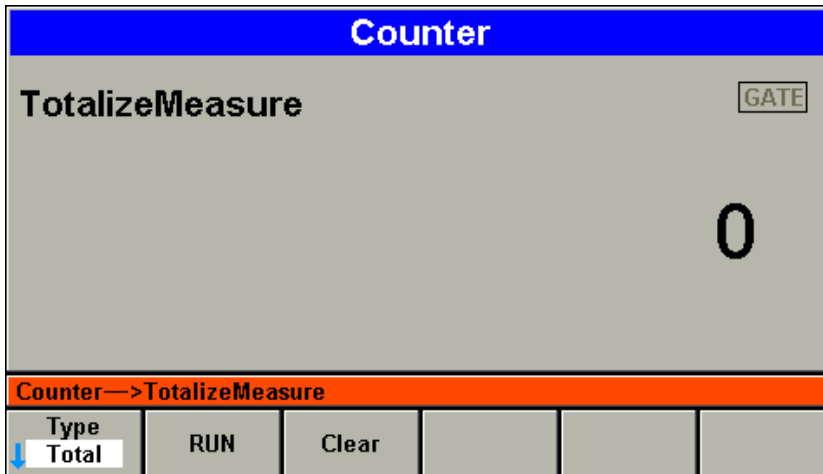
週期測量功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Type	Freq,Period,Totalize	進入調製模式選擇功能表選擇調製模式，按相應模式下面的 SoftKey 完成選擇
Gate Time		選擇和設置關門時間
Run	Run	週期測量功能停止，按下面的 SoftKey，啟動週期測量，然後功能表顯示 Stop
	Stop	週期測量功能正在運行，按下面的 SoftKey，關閉週期測量，然後功能表顯示 Run

週期測量的特性參數見頻率測量特性參數。

關門時間的設置見頻率測量的關門時間設置。

2.2.9.3 計數功能

按 **Counter** 鍵，進入計數器(Counter)功能介面，按 Type 下的 SoftKey 進入測量功能選擇功能表，選擇 Totalize(計數模式)。如下圖。



計數功能功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Type	Freq,Period,Totalize,	進入調製模式選擇功能表選擇調製模式，按相應模式下面的 SoftKey 完成選擇
Run	Run	週期測量功能停止，按下面的 SoftKey，啟動週期測量，然後功能表顯示 Stop
	Stop	週期測量功能正在運行，按下面的 SoftKey，關閉週期測量，然後功能表顯示 Run
Clear		清零計數器數值

計數功能特性參數	
頻率輸入範圍	≤250MHz
輸入電壓範圍和靈敏度	100mVrms ~ 1.5Vrms 輸入頻率≤ 100MHz
	200mVrms ~ 1.5Vrms 輸入頻率≤ 250MHz
計數容量	40 bits 計數器

啟動/停止計數測量

在計數測量功能功能表介面，

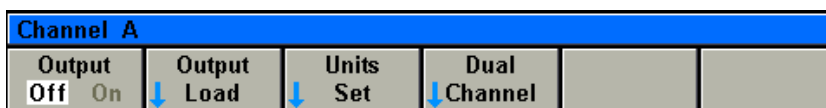
按功能表 Start 下面的 SoftKey，就啟動了計數測量功能，同時在 Start 位置顯示字元 Pause。按 Pause 下面的 SoftKey，就可以暫停計數，同時在 Pause 位置顯示字元 Start。

按 Start 下面的 SoftKey，就可以接著上次停止的計數值繼續計數。

如果按下 Stop 下面的 SoftKey，就可以停止計數，

再按 Start 右邊的 SoftKey，計數器由 0 開始重新計數。

2.3 通道功能表說明



通道功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Output	Off	關閉當前通道的信號輸出
	On	打開當前通道的信號輸出
Output Load	50Ω	當前通道輸出阻抗是 50Ω，通道資訊區會有 50Ω 顯示，幅度和偏移顯示的數值都是 High Z 的一半
	High Z	當前通道輸出阻抗是 High Z，通道資訊區會有 High Z 顯示，幅度和偏移顯示的數值都是 50Ω 的兩倍
Unit Set		進入當前通道單位設置功能表
Dual Channel		進入雙通道耦合參數設置功能表介面

2.3.1 通道單位設置

Channel A → Units Set					
Amp/Offs High/Low	Sweep ↓ Strt/Stop				Done ↑

Unit Set 功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Ampl/Offs H_L Level	Ampl/Offs	當前通道的幅度和偏移顯示是按照正常的幅度值、偏移值來顯示的，按下面的 SoftKey，切換為 H_L Level
	H_L Level	當前通道的幅度和偏移顯示是按照高、低電平的方式來顯示的，按下面的 SoftKey，切換為 Ampl/Offs
StartStop CentSpan	StartStop	Sweep 的頻率範圍以起始、終止頻率的方式來顯示，按下面的 SoftKey，切換為 CentSpan
	CentSpan	Sweep 的頻率範圍以中心頻率、頻寬的方式來顯示，按下面的 SoftKey，切換為 StartStop

2.3.2 雙通道耦合(Dual Channel)

按 **CHA** **CHB** 鍵，可以使儀器顯示介面在通道 1 和通道 2 之間進行切換。

進入通道介面，顯示如下圖。

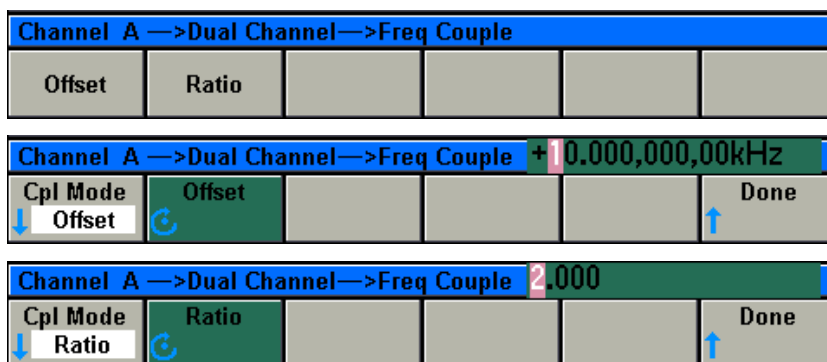
Channel A					
Output Off On	Output ↓ Load	Units ↓ Set	Dual ↓ Channel		

按 Dual Channel 下面的 SoftKey，進入雙通道耦合參數設置功能表介面，如下圖。

Channel A →Dual Channel					
Freq Cpl Off On	Freq Cpl ↓ Setting	Ampl Cpl Off On	Ampl Cpl ↓ Setting	Tracking ↓ Off	Done ↑

Dual Channel 功能功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Freq Cpl	Off	關閉頻率耦合功能
	On	打開頻率耦合功能，同時 Tracking 自動關閉
Freq Cpl Set		進入頻率耦合參數設置功能表，功能表說明見下表
Ampl Cpl	Off	關閉幅度、偏移耦合功能
	On	打開幅度、偏移耦合功能，同時 Tracking 自動關閉
Ampl Cpl Set		進入幅度耦合參數設置功能表，功能表說明見下表
Tracking	Off	關閉跟蹤功能
	On	打開跟蹤功能，另一通道的參數除了相位以外完全複製當前通道的工作狀態和參數，兩通道輸出信號相位同步。(僅主波形)。頻率耦合和幅度耦合關閉。
	Invert	打開跟蹤功能，另一通道的參數除了相位以外完全複製當前通道的工作狀態和參數，兩通道輸出信號相位反相。(僅主波形)。頻率耦合和幅度耦合關閉。

2.3.2.1 頻率耦合參數設置



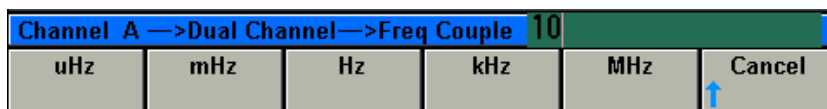
Freq Cpl Set 功能功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Cpl Mode	Offset	頻率耦合方式是偏移模式，即另一通道輸出頻率相對於當前通道的輸出頻率有一個差值。
	Ratio	頻率耦合方式是比率模式，即另一通道輸出頻率相對於當前通道的輸出頻率的比率值。
Offset /Ratio	Offset	當頻率耦合方式是偏移模式時顯示，選擇和設置另一通道輸出頻率相對於當前通道的差值。
	Ratio	當頻率耦合方式是比率模式時顯示，選擇和設置另一通道輸出頻率相對於當前通道的比率值。

設置頻率偏移值

當頻率耦合方式是偏移模式時，按 Offset 下面的 SoftKey，選中和點亮另一路相對於當前路的頻率偏移值。用戶可以用數位鍵盤或旋鈕來改變當前的偏移值。

輸入需要的頻率偏移值

比如設置另一通道的輸出頻率比當前通道大 10kHz，那麼在 Offset 中輸入 10kHz。可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **1** **0** 再按單位 kHz 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

在這一通道中設置的頻率偏移值，在另一通道中查看的時候，是這一通道設置值的負值。比如，在通道 1，設置頻率偏移 10kHz，表示通道 2 的頻率輸出值比當前通道大 10kHz。當切換到通道 2，再查看頻率偏移數值時，就顯示 -10kHz，表示通道 1 的頻率輸出值比通道 2 小 10kHz。如下圖另一通道頻率偏移值的顯示。

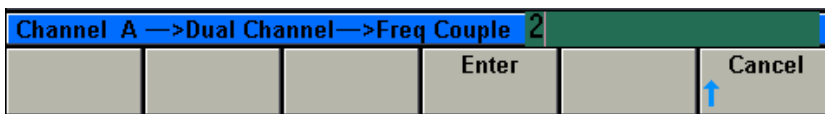


設置頻率比率值

當頻率耦合方式是比率模式時，按 Ratio 下面的 SoftKey，選中和點亮另一路相對於當前路的頻率比率值。用戶可以用數位鍵盤或旋鈕來改變當前的比率值。

輸入需要的頻率比率值

比如設置另一通道的輸出頻率相當於當前通道 2 倍，那麼在 Ratio 中輸入 2。可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **2** 再按 Enter 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。

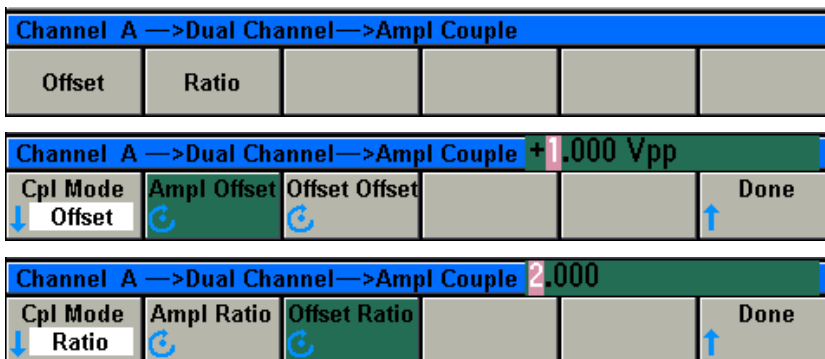


也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

在這一通道中設置的頻率比率值，在另一通道中查看的時候，是這一通道設置值的倒數。比如，在通道 1，設置頻率比率為 2，表示通道 2 的頻率輸出值是通道 1 輸出頻率的 2 倍。當切換到通道 2，再查看頻率偏比率值時，就顯示 0.5，表示通道 1 的頻率輸出值是通道 1 輸出頻率的 0.5 倍。如下圖另一通道頻率比率值的顯示。



2.3.2.2 幅度耦合參數設置




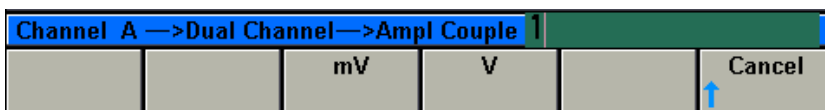
Ampl Cpl Set 功能功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Cpl Mode	Offset	幅度耦合方式是偏移模式，即另一通道輸出的幅度或偏移相對於當前通道的輸出幅度或偏移有一個差值。
	Ratio	幅度耦合方式是比率模式，即另一通道輸出的幅度或偏移相對於當前通道的輸出幅度或偏移的比率值。
Ampl Offset /Ratio	Offset	當幅度耦合方式是偏移模式時顯示，選擇和設置另一通道輸出幅度相對於當前通道的差值。
	Ratio	當幅度耦合方式是比率模式時顯示，選擇和設置另一通道輸出幅度相對於當前通道的比率值。
Offset Offset /Ratio	Offset	當幅度耦合方式是偏移模式時顯示，選擇和設置另一通道輸出偏移相對於當前通道的差值。
	Ratio	當幅度耦合方式是比率模式時顯示，選擇和設置另一通道輸出偏移相對於當前通道的比率值。

設置幅度的偏移值

當幅度耦合方式是偏移模式時，按 Ampl Offset 下面的 SoftKey，選中和點亮另一路相對於當前路的輸出幅度的偏移值。用戶可以用數位鍵盤或旋鈕來改變當前的偏移值。

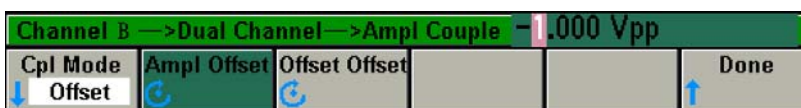
輸入需要的幅度的偏移值

比如設置另一通道的輸出幅度比當前通道大 1Vpp，那麼在 Ampl Offset 中輸入 1Vpp。可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵  再按單位 V 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

在這一通道中設置的幅度的偏移值，在另一通道中查看的時候，是這一通道設置值的負值。比如，在通道 1，設置幅度的偏移 1Vpp，表示通道 2 的幅度輸出值比通道 1 大 1Vpp。當切換到通道 2，再查看幅度偏移數值時，就顯示 -1Vpp，表示通道 1 的幅度輸出值比通道 2 小 1Vpp。如下圖另一通道幅度偏移值的顯示。

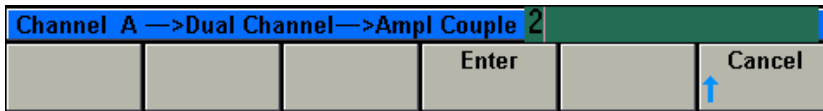


設置幅度比率值

當幅度耦合方式是比率模式時，按 Ratio 下面的 SoftKey，選中和點亮另一路相對於當前路的幅度比率值。用戶可以用數位鍵盤或旋鈕來改變當前的比率值。

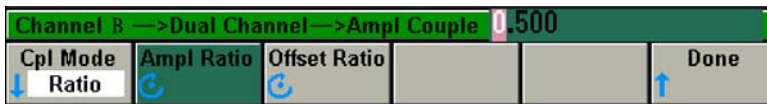
輸入需要的幅度比率值

比如設置另一通道的輸出幅度相當於當前通道 2 倍，那麼在 Ampl Ratio 中輸入 2。可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **2** 再按 Enter 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

在這一通道中設置的幅度比率值，在另一通道中查看的時候，是這一通道設置值的倒數。比如，在通道 1，設置幅度比率為 2，表示通道 2 的幅度輸出值是通道 1 輸出幅度的 2 倍。當切換到通道 2，再查看幅度偏比率值時，就顯示 0.5，表示通道 1 的幅度輸出值是通道 2 輸出幅度的 0.5 倍。如下圖另一通道幅度比率值的顯示。

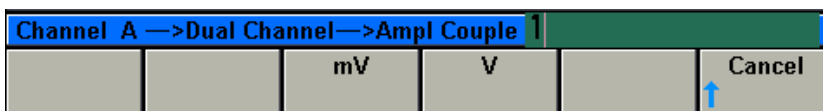


2.3.2.3 設置偏移的偏移值

當幅度耦合方式是偏移模式時，按 Offst Offset 下面的 SoftKey，選中和點亮另一路相對於當前路的輸出偏移的偏移值。用戶可以用數位鍵盤或旋鈕來改變當前的偏移值。

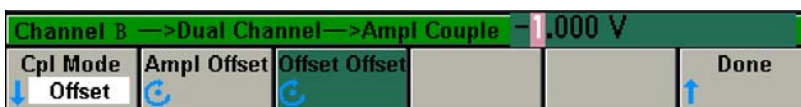
輸入需要的偏移的偏移值

比如設置另一通道的輸出偏移比當前通道大 1V，那麼在 Offst Offset 中輸入 1V。可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **1** 再按單位 V 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

在這一通道中設置的偏移的偏移值，在另一通道中查看的時候，是這一通道設置值的取反數值。比如，在通道 1，設置偏移的偏移 1V，表示通道 2 的偏移輸出值比通道 1 大 1V。當切換到通道 2，再查看偏移偏移數值時，就顯示 -1V，表示通道 1 的偏移輸出值比通道 2 小 1V。如下圖另一通道偏移偏移值的顯示。

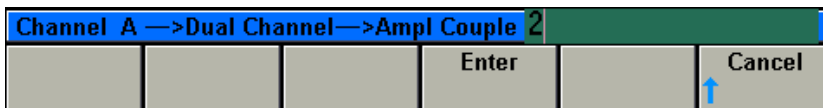


設置偏移比率值

當幅度耦合方式是比率模式時，按 Ratio 下面的 SoftKey，選中和點亮另一路相對於當前路的偏移比率值。用戶可以用數位鍵盤或旋鈕來改變當前的比率值。

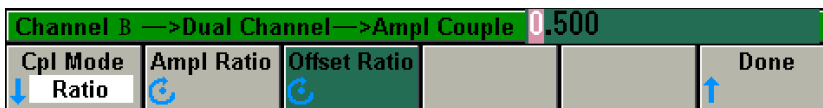
輸入需要的偏移比率值

比如設置另一通道的輸出偏移相當於當前通道 2 倍，那麼在 Ampl Ratio 中輸入 2。可以使用數位鍵盤和單位功能表下面的 SoftKey 來完成。如按鍵 **2** 再按 Enter 下面的 SoftKey 完成輸入。在使用數位鍵盤和單位輸入的情況下，在輸入單位之前，左方向鍵用於刪除上一位元輸入的數位。如下圖。



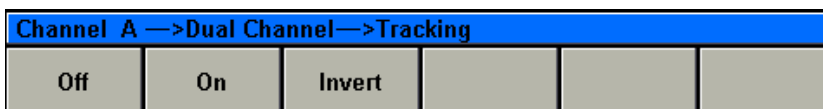
也可以使用左右方向鍵和旋鈕來完成數值的設置和修改。使用左右方向鍵來左右移動游標，使用旋鈕來增加或減少。

在這一通道中設置的偏移比率值，在另一通道中查看的時候，是這一通道設置值的倒數。比如，在通道 1，設置偏移比率為 2，表示通道 2 的偏移輸出值是通道 1 輸出偏移的 2 倍。當切換到通道 2 再查看偏移比率值時，就顯示 0.5，表示通道 1 的偏移輸出值是通道 2 輸出偏移的 0.5 倍。如下圖另一通道偏移比率值的顯示。



2.3.3 跟蹤(Tracking)功能說明

在 Dual Channel 功能功能表，按 Tracking 下面的 SoftKey，進入跟蹤功能選擇功能表。



Tracking 功能功能表說明	
功能表名稱	功能說明
Off	關閉跟蹤功能
On	<p>打開跟蹤功能，另一通道完全複製當前通道的主波形參數，兩通道輸出信號相位同步。頻率耦合和幅度耦合關閉。</p> <p>當一個通道修改參數(除相位和阻抗)時，另一個通道同時改變，並保持相位一致。 <i>相位保持一致，是在功能剛打開時就同步了，後面如果您修改了相位，那麼就不同步了，兩路信號會有個相位差。</i></p> <p>如果需要同步兩路的相位，進入任一通道的相位功能表，按 Sync Internal 下面的 SoftKey，完成同步。</p> <p>如果需要兩路信號反相，在相位同步後，把兩路的相位設置差 180°即可。</p>
Invert	<p>打開跟蹤功能，除相位外，另一通道完全複製當前通道的主波形參數，兩通道輸出信號相位反相。頻率耦合和幅度耦合關閉。</p> <p>當一個通道修改參數(除相位和阻抗)時，另一個通道同時改變，並保持相位相反。 <i>相位保持相反，是在功能剛打開時就相位相差 180°，後面如果您修改了相位，那麼就不反向了。</i></p> <p>如果需要同步兩路的相位，進入任一通道的相位功能表，按 Sync Internal 下面的 SoftKey，完成同步。</p> <p>如果需要兩路信號反相，同步後，把兩路的相位設置差 180°即可。</p>

2.3.4 同步(Sync)信號輸出

按  鍵，進入 Trigger 功能設置功能表介面，見下圖。

Trigger					
Trig Source	Trig Pol	Trigger	Sync	Sync Src	Sync Pol
Imm	Pos	Manual	Off On	CHA	Normal

在 Trigger 功能設置功能表介面，除了可以設置觸發功能條件外，還可以設置儀器的同步輸出。同步輸出相應功能表說明如下：

Trigger 功能功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Sync	Off	關閉儀器的同步信號輸出功能
	On	打開儀器的同步信號輸出功能
Sync Source	CHA	輸出通道 A 產生的同步輸出信號
Sync Pol	Normal	同步信號按照正常輸出
	Invert	同步信號輸出反相

2.4 系統(Utility)功能表

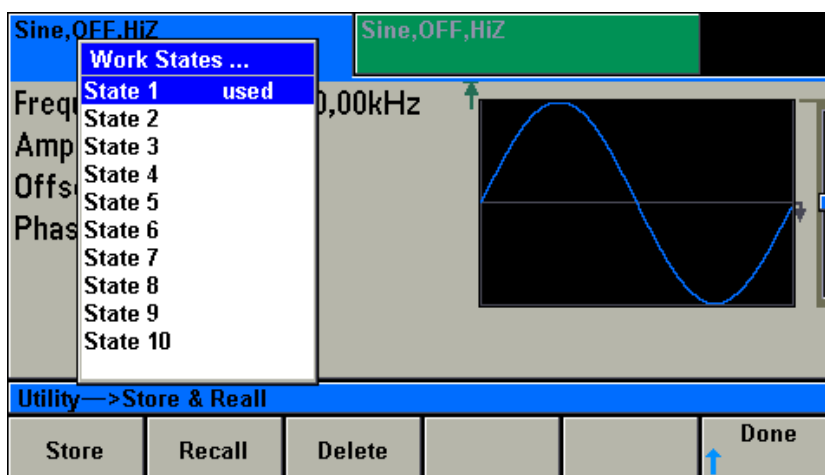
按  鍵，進入 Utility 功能功能表。如下圖：

Utility					
Store ↓& Recall	Instrument ↓ Config	System ↓ Setup	I / O ↓ Config	Set to Default	

Utility 功能功能表說明	
功能表名稱	功能說明
Store&Recall	進入儀器工作狀態的儲存/調用功能功能表
Instrument Config	進入儀器功能設置功能表
System Setup	進入系統功能設置功能表
I/O Config	進入儀器介面參數設置功能表
Set Default	設置儀器的工作狀態為初始化狀態

2.4.1 儀器工作狀態的儲存和調用

在 Utility 功能功能表，按 Store&Recall 下面的 SoftKey，進入儀器工作狀態的儲存和調用功能功能表介面，如下圖：



使用旋鈕來選擇要儲存的位置，或者要調用的工作狀態的位置。在選擇功能表中，如果該位置已經儲存了工作狀態，那麼顯示 used。

選定後，

按 Store 下面的 SoftKey 來儲存當前的工作狀態。

按 Recall 下面的 SoftKey 來調用選中的工作狀態。

按 Delete 下面的 SoftKey 來刪除選中的已經儲存的工作狀態

按 Done 下面的 SoftKey 來返回上級功能表

儀器可以保存 10 個工作狀態參數

2.4.2 儀器設置功能表

在 Utility 功能功能表，按 Instrument Setup 下面的 SoftKey，進入儀器功能設置功能表介面，如下

圖：

Utility—>Instrument Config					
Ref Clk ↓ Internal	Buzzer Off On	Power On ↓ Default			Done ↑
Utility—>Instrument Config—>Ref Clock					
Internal	External				
Utility—>Instrument Config—>Power On					
Default	Last				

Instrument Setup 功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Ref Clk	Internal	設置儀器的參考時鐘源為內部
	External	設置儀器的參考時鐘源為外部，儀器的參考時鐘由後面板的 10MHz In Bnc 介面輸入。 LCD 的右上角顯示 Ext Ref 字樣
Buzzer	Off	關閉蜂鳴器的響聲，在按按鍵的時候，蜂鳴器不響
	On	打開蜂鳴器的響聲，在按按鍵的時候，蜂鳴器發出響聲
Power On	Default	設置儀器斷電開機狀態為默認狀態
	Last	設置儀器斷電開機狀態為上次關機前的工作狀態
Done		返回上級功能表

2.4.3 系統設置功能表


在 Utility 功能功能表，按 System Setup 下面的 SoftKey，進入儀器系統設置功能表介面，如下圖：

Utility—>System Setup					
Language ↓ English	Time & Date ↓	System CAL ↓	Brightness Control	Screen Saver	Done ↑
Utility—>System Setup—>Language					
English	简体中文	繁體中文			

System Setup 功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Language	English	設置儀器顯示介面，功能表部分的語言是英文
	簡體中文	設置儀器顯示介面，功能表部分的語言是簡體中文
	繁體中文	設置儀器顯示介面，功能表部分的語言是繁體中文
Date & Time		進入儀器的系統時鐘顯示設定介面
System Cal		進入儀器自動校準功能介面,貼牌設置
Brightness Control		設置 LCD 的亮度
Screen Saver		設置螢幕保護裝置，自動關閉螢幕的延時時間，單位：分鐘

系統時鐘設置介面

在儀器系統設置功能表介面，按 Date&Time，進入儀器系統時鐘設置介面，如下圖：

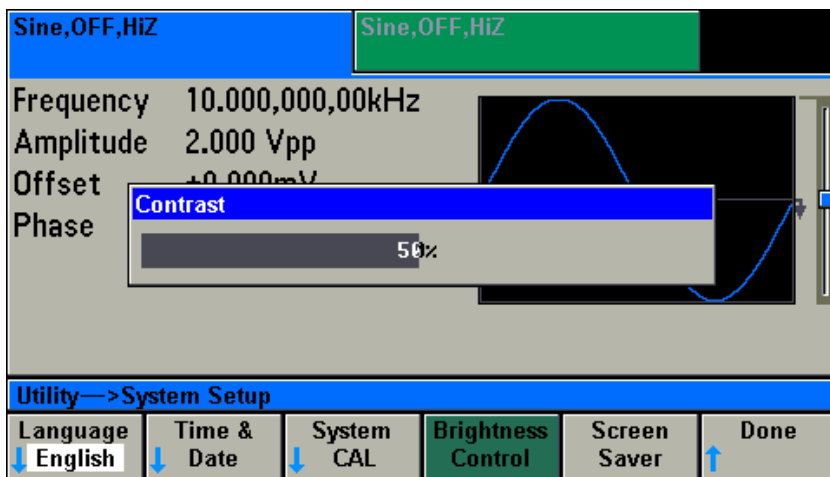
Sine,OFF,HiZ		Sine,OFF,HiZ	
Frequency	10.000,000,00kHz		
Amplitude	2.000 Vpp		
Offset	+0.000mV		
Phase	0.0°		
System Time & Date			
10 : 25 : 28			
2017 / 06 / 23			
Utility—>System Setup—>Time & Date			
Year	Month	Day	Hour Minute Done
			↑

Date & Time 功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Year		選擇和修改日期的年份
Month		選擇和修改日期的月份
Day		選擇和修改日期的天數
Hour		選擇和修改時間的小時數
Minute		選擇和修改時間的分鐘數
Done		返回上級功能表

要修改日期或時間，在選中後，可以用鍵盤輸入數位，也可以用旋鈕來更改設置。

液晶螢幕亮度設置介面

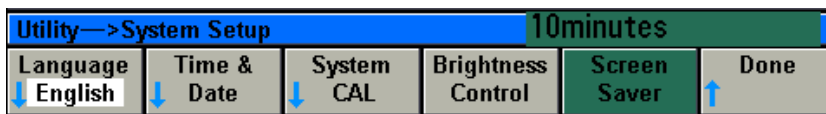
在儀器系統設置功能表介面，按 Brightness Control，進入液晶螢幕亮度設置介面，如下圖：



用戶可以使用旋鈕來調節您需要的液晶螢幕亮度。

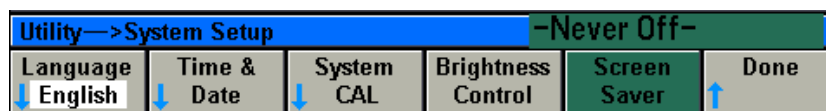
螢幕保護裝置延時時間設置

在儀器系統設置功能表介面，按 Screen Saver，進入液晶螢幕保護裝置延時時間設置介面，如下圖：



用戶可以使用旋鈕來設置所需要的關閉螢幕的延時時間，時間範圍在 10~90 分鐘。

到 90 分鐘後，如果用戶繼續向上增加，會自動關閉螢幕保護裝置的延時，螢幕常亮。如下圖顯示：



當顯示-Never Off-後，向下旋轉旋鈕，螢幕保護延時又會自動起作用。

2.4.4 介面參數設置功能表

在 Utility 功能功能表，按 IO Config 下面的 SoftKey，進入儀器介面參數設置功能表介面，如下圖：

Utility—>I/O Config					
↓ USB	↓ RS232	LAN			↑ Done

System IO Config 功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
USB		進入 USB 介面操作介面
RS232		進入 RS232 介面操作介面
Done		返回上級功能表

2.4.4.1 RS232 參數設置介面

在 Utility—>IO Config 功能表裡，按 RS232 下面的 SoftKey，進入 RS232 參數設置功能表介面，如下圖：

Utility—>I/O Config—>RS232					
Baud Rate 9600	Data Parity 8bits_no				↑ Done

RS232 IO 功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Baud Rate		設置 RS232 介面的通訊串列傳輸速率
Data Parity		設置 RS232 介面的資料位元數及校驗方式

按 Baud Rate 下面的 SoftKey，進入通訊串列傳輸速率設置功能表，介面如下圖：

Utility—>I/O Config—>RS232—>Baud Rate					
1200	2400	4800	9600	19200	

串列傳輸速率共有 1200bps 2400bps 4800bps 9600bps 19200bps 五檔，按相應下面的 SoftKey，完成選擇設置，返回上級功能表。

按 Data Parity 下面的 SoftKey，進入通訊資料位元數及校驗方式設置功能表，介面如下圖：

Utility—>I/O Config—>RS232—>Data Bits & Parity					
8bits-no	7bits-odd	7bits-even			

RS232 IO Data Parity 功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
8bits-no		8 位元資料，無校驗
7bits-odd		7 位元數據，奇數同位檢查
7bits-even		7 位元資料，偶校驗

按相應下面的 SoftKey，完成選擇設置，返回上級功能表。

2.4.4.2 USB 操作介面

Utility—>I/O Config—>USB					
Show Dev ID	Read from Disk	Save to Disk	Update 1 Firmware	Update 2 Firmware	Done ↑

USB IO 功能表說明		
功能表名稱	功能表選項	功能說明
Show USB ID		顯示儀器作為 USB Device 時的 ID
Read from Disk		從隨身碟讀取任意波波形數據
Save to Disk		把儀器內的任意波波形資料儲存進隨身碟
Update 1 Firmware		軟體更新操作 1
Update 2 Firmware		軟體更新操作 2
Done		返回上級功能表

本系列信號產生器，USB Device 和 USB Host 是同時存在和工作的。

Device 模式

Device 模式主要是完成和電腦之間的連接和通訊。



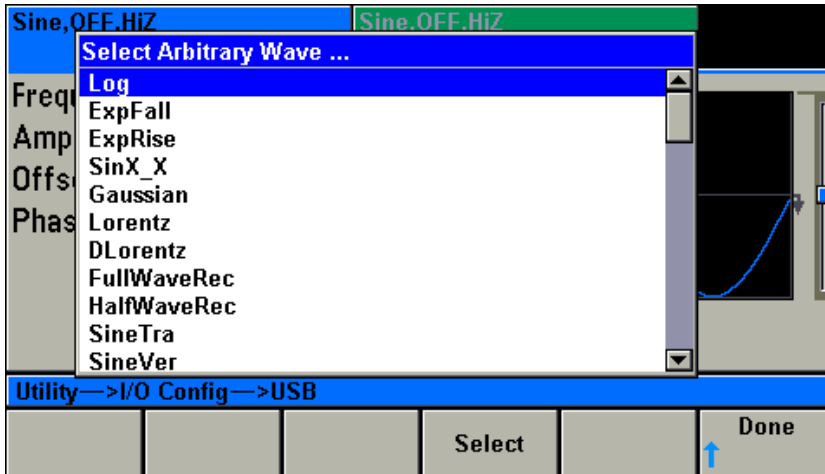
關於 Device 模式下，儀器和上位機的通訊設置，驅動的安裝，見《程式設計手冊》。

Host 模式

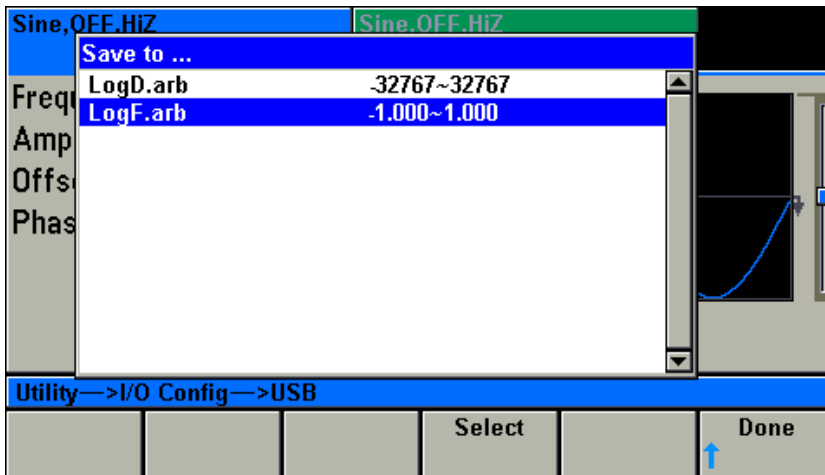
在 Host 模式下，儀器可以完成從 USB Disk 讀取任意波波形資料、把儀器內的任意波波形資料寫入 USB Disk、儀器內部的軟體更新等操作。下面分別說明

USB Host 模式下波形資料的讀寫：從儀器前面板上的 USB 介面插入隨身碟後，就可以進行波形資料的讀寫，下面詳細說明下讀寫的操作步驟。

往隨身碟寫入任意波波形資料：在在 USB 介面下，按 Save to Disk 下面的 SoftKey，會彈出儀器內部儲存的波形的選擇介面，如下：



使用旋鈕來選擇您需要寫入資料的任意波形，按 Select 下面的 SoftKey 完成選擇後，顯示寫入格式選擇介面，如下：



有兩個選項：

ExpRiseD.arb -32767~32767

ExpRiseF.arb -1.000~1.000

選項的前面是寫入的檔案名稱，後面表示寫入資料的格式。

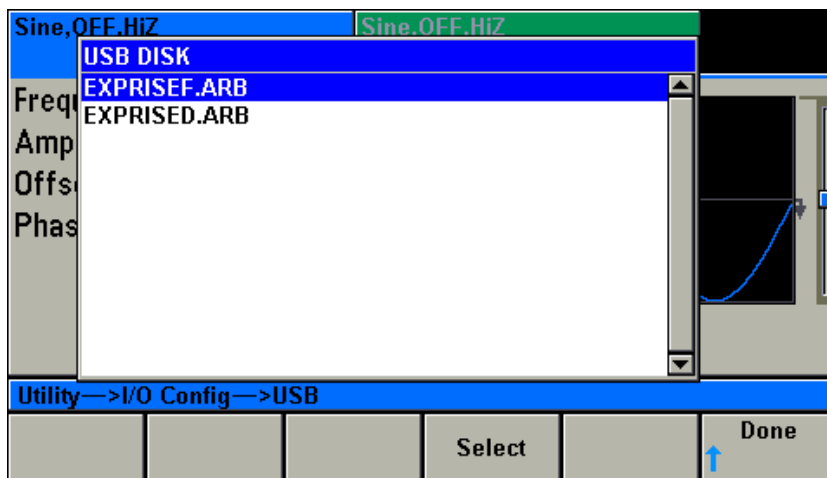
用旋鈕選擇後，按 Select 下面的 SoftKey，執行寫入操作，寫入完畢，介面消失，返回 USB 主工作介面。

任意波資料寫入隨身碟的檔案格式如下：

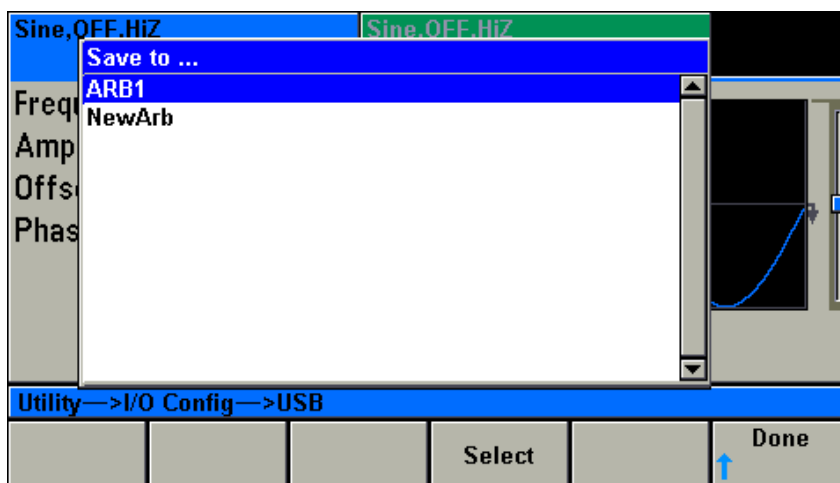
- <arb_name> 檔案名：12 位元字串
- < points > 波形採樣點數：8~16384
- < value> 波形採樣點的數值
(-1.0 ~ 1.0 的浮點數，或者-32767~32767 十進位數字)

詳細敘述見《程式設計手冊》 DATA 指令。

從隨身碟讀取任意波波形數據：在 USB 介面下，按 Read from Disk 下面的 SoftKey，會彈出隨身碟內所有尾碼為*.arb 的檔案名稱，如下：



用旋鈕選擇後，按 Select 下面的 SoftKey，彈出在儀器內部儲存位置的選擇介面，如下：



在介面裡，NewArb 表示在儀器內一個新的位置儲存要讀取的任意波的資料。

ARB1 表示是以前存入波形資料的位置及波形名稱。如果選擇，那麼新讀取的波形資料將覆蓋以前存入的波形資料。

用旋鈕選擇後，按 Select 下面的 SoftKey，執行讀取操作。讀取完成後，介面消失，返回 USB 主工作介面。

*.arb 檔的資料格式見上頁說明。

2.4.4.3 儀器螢幕右上角顯示資訊說明

在儀器的右上角，會顯示一些儀器系統的相關資訊，如下圖：



RMT 如果右上角顯示 RMT，表示儀器正和電腦進行通訊，處於遠控狀態。

Ext Ref 如果右上角顯示 Ext Ref，表示儀器使用由後面板的 10MHz In 口輸入的時鐘信號作為基準時鐘。

Ref Err 表示 FPGA 內部的 PLL 處於失鎖狀態。

附件：技術指標

型號	TFG-5225	TFG-5240	TFG-5260
波 形 特 性			
輸出波形	Sine、Square、Ramp、Pulse、Noise、Arb、DC		
頻率精度	頻率誤差： $\leq \pm 5 \times 10^{-5}$ 頻率穩定度：優於 $\pm 1 \times 10^{-5}$		
正弦波	1 μ Hz ~ 25 MHz	1 μ Hz ~ 40 MHz	1 μ Hz ~ 60 MHz
	解析度 1 μ Hz 諧波失真 (0dBm): < -70dBc < 20kHz < -50dBc 20kHz ~ 1MHz < -40dBc 1MHz ~ 30MHz < -30dBc 30MHz ~ 60MHz 總失真度 (0dBm): $\leq 0.2\%$ (20Hz $\leq f \leq$ 100 kHz) 相位雜訊 (10 MHz : 0dBm , 10kHz 偏置): ≤ -108 dBc/Hz 寄生信號 (非諧波): < 1MHz ≤ -70 dBc (典型值) < 10MHz ≤ -70 dBc+6dB /倍頻程 (典型值)		
方波	1 μ Hz ~ 5 MHz	1 μ Hz ~ 10 MHz	1 μ Hz ~ 15 MHz
	解析度: 1 μ Hz 上升/下降沿: 18ns 固定值 占空比: 0.1% ~ 99.9% 解析度 0.1% 過沖(50 Ω): $\leq 2\%$ 沿抖動: ≤ 150 ps rms		
斜波	1 μ Hz ~ 500kHz	1 μ Hz ~ 1 MHz	1 μ Hz ~ 1 MHz
	解析度: 1 μ Hz 對稱性: 0.0% ~ 100.0% 解析度 0.1% (0% 是指負斜波, 100% 是指正斜波, 50% 是指三角波) 非線性: $\leq 0.1\%$ 從信號的 5% 至 95%		
脈衝波	1 μ Hz ~ 5 MHz	1 μ Hz ~ 10 MHz	1 μ Hz ~ 15 MHz
	解析度 1 μ Hz 上升/下降沿: 18ns 占空比: 0.1% ~ 99.9% 解析度 0.1% 脈衝寬度: 28.5 ns ~ 週期 - 28.5 ns 解析度 0.1ns 過沖 (50 Ω): $\leq 2\%$ (CHA) 沿抖動: ≤ 150 ps rms		
雜訊	30MHz 頻寬白色雜訊(-3 dB) 重複週期大於 50 年		
任意波	1 μ Hz ~ 6.5 MHz 取樣速率: 1 μ Sa/s ~ 50 MSa/s 解析度 1 μ Sa/s 波形長度: 8~16384 samples (CHA) 解析度 1 sample 8~2048 samples (CHB) 解析度 1 sample 垂直解析度: 14 bits 用戶儲存: 12 組		
幅 度 特 性			
幅度範圍	CHA:		

	2mVpp~20Vpp(HighZ) ≤15MHz 1mVpp~10Vpp(50Ω) ≤15MHz 解析度：4 位有效數字	2mVpp~10Vpp(HighZ) ≤60MHz 1mVpp~5Vpp(50Ω) ≤60MHz
	CHB: 2mVpp~ 6Vpp(High Z) ≤60MHz 1mVpp~ 3Vpp(50 Ω) ≤60MHz 解析度：4 位有效數字	
平坦度 (相對於 1kHz)	<100kHz: ±0.1dB 10MHz ~ 60MHz: ±1dB	100kHz ~ 10MHz: ±0.5dB
精 度	±1%設置值±1mVpp, 1kHz 時	
單 位	可選 Vpp、Vrms 或 dBm	
偏 移 特 性		
偏移電平範圍	CHA: ±(10 VDC -AC 峰值/2) (High Z) ±(5 VDC -AC 峰值/2) (50 Ω) CHB: 信號輸出幅度>378.6mVpp(High Z) ±(3 VDC -AC 峰值/2) (High Z) ±(1.5 VDC -AC 峰值/2) (50 Ω) 信號輸出幅度≤378.6mVpp(High Z) ±(189.3 mVDC-AC 峰值/2) (High Z) ±(94.7 mVDC -AC 峰值/2) (50 Ω)	
分 辨 率	4 位有效數字	
精 度	CHA: ±1% 偏置設置值 ±0.25% 幅度設置值 ±2mV (偏移 ≤ 180mV) ±1% 偏置設置值 ±0.25% 幅度設置值 ±6mV (偏移 > 180mV) CHB: ±1% 偏置設置值 ±0.25% 幅度設置值 ±3mV	
單 位	V	
調 幅 特 性(AM CHA)		
調製類型	全載波或雙邊帶抑制載波(DSSC AM)	
載波波形	Sine Square Ramp Pulse Noise Arb	
調製波形	Sine Square Triangle Ramp nRamp Noise Arb	
調製頻率	內部: 1μHz ~ 100 kHz 解析度 1μHz 1μSa/s ~ 50 MSa/s (Arb) 解析度 1μSa/s 外部: DC ~100 kHz (-3dB)	
調製深度	0.0%~ 120.0% 解析度 0.1% 精度 ±1.0%	
調 制 源	內/外 (Int/Ext)	
調 頻 特 性(FM CHA)		
載波波形	Sine Square Ramp Pulse	
調製波形	Sine Square Triangle Ramp nRamp Noise Arb	
調製頻率	內部: 1μHz ~ 100 kHz 解析度 1μHz 1μSa/s ~ 50 MSa/s (Arb) 解析度 1μSa/s 外部: DC ~100 kHz (-3dB)	

調製深度	0 ~ (載波頻率)/2 (≤ 波形最大頻率 + 100KHz), 1uHz 解析度
調製源	內/外 (Int/Ext)
調相特性 (PM CHA)	
載波波形	Sine Square Ramp Pulse
調製波形	Sine Square Triangle Ramp nRamp Noise Arb
調製頻率	內部: 1μHz ~ 100 kHz 解析度 1μHz 1μSa/s ~ 50 MSa/s (Arb) 解析度 1μSa/s 外部: DC ~ 100 kHz (-3dB)
調製深度	0.0° ~ 360.0° 解析度 0.1°
調製源	內/外 (Int/Ext)
FSK 特性 (CHA)	
載波波形	Sine Square Ramp Pulse
跳變頻率	1μHz ~ Fsinemax (Sine) 1μHz ~ 5MHz/10MHz/15 MHz (Square/Pulse) 1μHz ~ 500kHz/1 MHz/1 MHz (Ramp) 解析度 1μHz
切換速率	DC ~ 1 MHz 解析度 1μHz
調製源	內/外 (Int/Ext)
BPSK 特性 (CHA)	
載波波形	Sine Square Ramp Pulse Arb
跳變相位	0.0° ~ 360.0° 解析度 0.1°
切換速率	DC ~ 1 MHz 解析度 1μHz
調製源	內/外 (Int/Ext)
ASK 特性 (CHA)	
載波波形	Sine Square Ramp Pulse Noise Arb
跳變幅度	2mVpp ~ 20Vpp (High Z)
切換速率	DC ~ 1 MHz 解析度 1μHz
調製源	內/外 (Int/Ext)
頻率掃描特性 (Sweep CHA)	
載波波形	Sine Square Ramp Pulse
起始頻率	1μHz ~ Fsinemax (Sine) 1μHz ~ 5MHz/10MHz/15 MHz (Square/Pulse) 1μHz ~ 500kHz/1 MHz/1 MHz (Ramp) 解析度 1μHz
終止頻率	1μHz ~ Fsinemax (Sine) 1μHz ~ 5MHz/10MHz/15 MHz (Square/Pulse) 1μHz ~ 500kHz/1 MHz/1 MHz (Ramp) 解析度 1μHz
掃描模式	線性/對數 (Linear/Log)
掃描時間	0.001 s ~ 1000 s 解析度 1mSec
保持時間	0.000 s ~ 1000 s 解析度 1mSec
返回時間	0.000 s ~ 1000 s 解析度 1mSec
觸發源	內/外/單次 (Imm / Ext / Bus)
觸發特性 (Burst CHA)	
載波波形	Sine Square Ramp Pulse Arb
觸發模式	N Cycle/Gated
起始相位	0.0 ~ 360.0° 解析度 0.1°
觸發波形個數	1 ~ 1000000 解析度 1

間隔時間	1 μ S ~ 1000 S 解析度 1 μ S
觸發源	內/外/單次 (Imm / Ext/ Bus)
計數器 (Counter)	
測量功能	頻率、週期、計數
頻率輸入範圍	計數： \leq 250MHz 頻率/週期：0.1Hz ~ 250 MHz AC 耦合
輸入電壓範圍 和靈敏度	100mVrms ~ 1.5Vrms 輸入頻率 \leq 100MHz 200mVrms ~ 1.5Vrms 輸入頻率 \leq 250MHz
測頻閘門時間	50ms ~ 10s 連續可調
計數容量	40 bits 計數器
測量精度	6 digits/s 測頻
雙通道 (Dual Channel) 特性	
工作模式	獨立、參數 (頻率、幅度、偏移、相位) 耦合、點頻複製跟蹤
耦合參數	無、頻率、幅度、偏移、相位
相位耦合	0 ~ 360°, 0.1° 解析度, 可同步
頻率、幅度 耦合方式	偏移、比率
跟蹤參數	同相、反相、兩通道相位可調
同步輸出端口特性(Sync)	
輸出埠	BNC
輸出阻抗	50 Ω
輸出電平	3Vpp (High Z) 1.5Vpp (50 Ω)
同步源	通道 1(CHA)
輸出端口特性(Output)	
輸出埠	BNC
輸出阻抗	50 Ω 超載保護
觸發輸入端口特性(Trig In)	
輸入埠	BNC
輸入阻抗	10 k Ω 直流耦合
輸入電壓	低電平 0 V ~ 0.4 V, 高電平 > 2.3 V, 最大值 3.5 V
最小脈寬	100ns
輸入速率	DC ~1 MHz
調製輸入端口特性(Mod In)	
輸入埠	BNC
輸入阻抗	5 k Ω
輸入電平	3.3Vpp
輸入頻寬	DC ~100 kHz (-3dB 典型值)
頻率參考輸入端口(10MHz In)	
輸入埠	BNC
輸入阻抗	1 k Ω 20pF 交流耦合(標稱值)
輸入頻率	10 MHz \pm 20 Hz
輸入電壓	200 mVpp ~ 5 Vpp
介 面	
介面配置	USB (Device,Host 支持隨身碟讀寫), RS232
任意波儲存深度	
易失	16384 points(CHA) 2048 points(CHB)
非易失	2MB

機 械 特 性	
機械尺寸	295mm 寬× 195mm 高 ×415mm 深
重 量	4 kg
工 作 環 境	
儲存溫度	-30°C ~ 70°C
工作溫度	0°C ~ 40°C
工作濕度	5% ~ 80% 相對濕度
預熱時間	30 分鐘
外 接 電 源	
電源電壓	AC 100V ~ 240V (47Hz ~ 63Hz)
功 耗	< 30 W

各種功能支持的載波波形如下表

載波波形	AM	FM	PM	FSK	BPSK	SWEEP	BURST
SINE	•	•	•	•	•	•	•
SQUARE	•	•	•	•	•	•	•
RAMP	•	•	•	•	•	•	•
PULSE	•	•	•	•	•	•	•
NOISE	•						
ARB	•				•		•

載波和調製波形的關係如下表：

調製波形	SINE	SQUARE	TRIANGLE	RAMP	NRAMP	NOISE	ARB
載波							
SINE	•	•	•	•	•	•	•
SQUARE	•	•	•	•	•	•	•
RAMP	•	•	•	•	•	•	•
PULSE	•	•	•	•	•	•	•
NOISE	•	•	•	•	•		•
ARB	•	•	•	•	•	•	