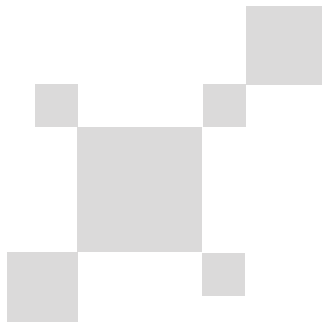


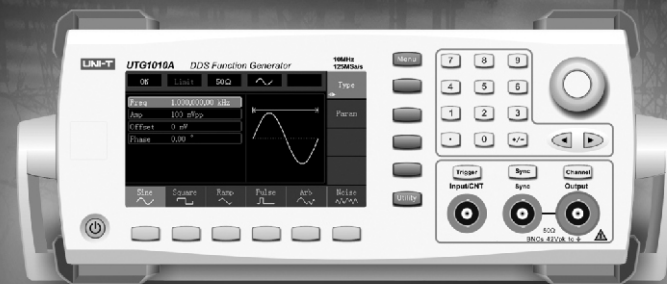
勝特力材料 886-3-5773766
勝特力电子(上海) 86-21-34970699
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)



本产品依照 UL 及 CE 安全标准设计



UNI-T®



UTG1000A

使用手册

函数发生器

DDS Function Generator

序 言

尊敬的用户：

您好！感谢您选购全新的优利德仪器，为了正确使用本仪器，请您在本仪器使用之前仔细阅读本说明书全文，请您特别留意“安全注意事项”部分。

如果您已经阅读完本说明书全文，建议您将此说明书妥善保管，请与仪器一同放置或者放置在您方便查阅的地方，以便将来在使用过程中进行查阅。

版权信息

- UNI-T优利德科技(中国)有限公司版权所有。
- UNI-T产品受中国或其他国家专利权的保护，包括已取得或正在申请的专利。
- 本公司保留更改产品规格和价格的权利。
- UNI-T保留所有权利。许可软件产品由UNI-T及其子公司或提供商所有，受国家版权法及国际条约规定的保护。本文中的信息将取代所有以前出版的资料中的信息。
- UNI-T是优利德科技(中国)有限公司[Uni-Trend Technology (China) Limited]的注册商标。
- 如果原购买者自购买该产品之日起三年内，将该产品出售或转让给第三方，则保修期应为自原购买者从UNI-T或授权的UNI-T分销商购买该产品之日起三年内。附件和保险丝等不受此保证的保护。
- 如果在适用的保修期内证明产品有缺陷，UNI-T可自行决定是修复有缺陷的产品且不收取部件和人工费用，或用同等产品(由UNI-T决定)更换有缺陷的产品。UNI-T作保修用途的部件、

模块和更换产品可能是全新的，或者经修理具有相当于新产品的性能的。所有更换的部件，模块和产品将成为UNI-T的财产。

- 以下提到的“客户”是指据声明本保证所规定权利的个人或实体。为获得本保证承诺的服务，“客户”必须在适用的保修期内向UNI-T通报缺陷，并为服务的履行做适当安排。客户应负责将有缺陷的产品装箱并运送到UNI-T指定的维修中心，同时预付运费并提供原购买者的购买证明副本。如果产品要运送到UNI-T维修中心所在国范围内的地点，UNI-T应支付向客户送返产品的费用。如果产品送返到任何其他地点，客户应负责支付所有的运费、关税、税金及任何其他费用。
- 本保证不适用于由于意外、机器部件的正常磨损、在产品规定的范围之外使用或使用不当或者维护保养不当或不足而造成的任何缺陷、故障或损坏。UNI-T根据本保证的规定无义务提供以下服务：
 - a) 修理由非UNI-T服务代表人员对产品进行安装、修理或维护所导致的损坏；
 - b) 修理由于使用不当或与不兼容的设备连接造成的损坏；
 - c) 修理由于使用非UNI-T提供的电源而造成的任何损坏或故障；
 - d) 维修已改动或者与其他产品集成的产品(如果这种改动或集成会增加产品维修的时间或难度)。
- 本保证由UNI-T针对本产品而订立，用于替代任何其他的明示或暗示的保证。UNI-T及其经销商拒绝对于特殊目的的适销性或适用性做任何暗示的保证。对于违反本保证的情况UNI-T负责修理或更换有缺陷产品是提供给客户的唯一和全部补救措施。无论UNI-T及其经销商是否被预先告知可能发生任何间接、特殊、偶然或必然的损坏，UNI-T及其经销商对这些损坏均概不负责。

目 录

第一章安全信息

- 1. 安全术语和符号-----1
- 2. 一般安全概要-----2

第二章UTG1000A系列DDS函数发生器简介

- 1. 主要特性-----3
- 2. 面板和按键介绍-----4
 - A. 前面板-----4
 - B. 后面板-----7
 - C. 功能界面-----8

第三章快速入门

- 1. 一般性检查-----9
 - A. 检查是否存在因运输造成的损坏-----9
 - B. 检查附件-----9
 - C. 检查整机-----9
- 2. 调整提手-----9
- 3. 输出基本波形-----11
 - A. 设置输出频率-----11

- B. 设置输出幅度-----12
- C. 设置DC偏移电压-----13
- D. 设置方波-----14
- E. 设置脉冲波-----15
- F. 设置直流电压-----16
- G. 设置斜波-----17
- H. 设置噪声波-----18
- 4. 频率测量-----19
- 5. 使用内置帮助系统-----19

第四章高级应用

- 1. 输出调制波形-----20
 - A. 幅度调制 (AM) -----20
 - B. 频率调制 (FM) -----28
 - C. 相位调制 (PM) -----35
 - D. 幅移键控 (ASK) -----42
 - E. 频移键控 (FSK) -----48

- F. 相移键控 (PSK) -----55
- G. 脉宽调制 (PWM) -----61
- 2. 输出扫频波形-----68
 - A. 选择扫频-----68
 - B. 设置起始和停止频率-----69
 - C. 扫频方式-----71
 - D. 扫频时间-----71
 - E. 选择触发源-----72
 - F. 触发输出-----72
 - G. 综合实例-----73
- 3. 输出任意波-----81
 - A. 启用任意波功能-----81
 - B. 选择任意波-----82

第五章故障处理

- 1. 屏幕无显示 (黑屏)-----82
- 2. 无波形输出-----82

第六章服务和支持

- 1. 保修概要-----83
- 2. 联系我们-----83

附录A：出厂重置状态-----84

附录B：性能指标-----88

附录C：配件清单-----96

附录D：保养和清洁维护-----97

附录E：中英文菜单对照表-----98

第一章安全信息

1. 安全术语和符号

以下术语可能出现在本手册中：

警告：警告性声明，指出可能会危害生命安全的条件和行为。

注意：注意性声明，指出可能导致此产品和其它财产损坏的条件和行为。

以下术语可能出现在产品上：

危险：表示如果进行此操作可能会造成伤害。

警告：表示如果进行此操作可能会有危险。

注意：表示如果进行此操作可能会对本产品或连接到本产品的其他设备造成损坏。

以下符号可能出现在产品上：

	交流电		测量接地端
	壳体接地端		开/关机键
	高压危险		注意，请参阅手册
	保护性接地端		CE标志是欧盟的认证标志
	C-tick标志是澳大利亚的认证标志		40年环保使用期限 (EPUP)

2. 一般安全概要

本产品严格遵循GB4793电子测量仪器安全要求以及IEC61010-1安全标准进行设计和生产。符合绝缘过电压标准CAT II 300V和污染等级II的安全标准。

请阅读下列安全性预防措施：

- 为防止触电或失火，请使用本产品专用并在使用国家(地区)核准的电源线及电源适配器。
- 本产品通过电源线内的保护接地线接地。为防止电击，使用前请检查电源插座是否与大地相连接。在连接除电源线外的输入或输出端之前，确认保护接地端与电源接地端有可靠的连接。
- 为避免人身伤害、防止设备损坏，只有受过专业培训的人员才能对设备进行维修。
- 为了防止火灾或电击危险，请注意产品额定工作范围及产品标记。
- 禁止在额定值范围外工作。
- 使用前，请检查附件是否有机械损伤，如发现损伤，请勿使用并及时更换。
- 仅使用本产品配置的附件。
- 禁止将金属物体插入本产品的输入、输出端。
- 如怀疑本产品有损坏，需专业维修人员进行检查。
- 禁止在仪器机箱开启状态下运行本产品。
- 请勿在潮湿的环境下操作。
- 保持产品表面清洁和干燥。

第二章 UTG1000A系列 DDS 函数发生器简介

本产品使用直接数字合成技术以产生精确、稳定的波形输出，低至1 μ Hz的分辨率，是一款经济型、高性能、多功能的单通道DDS函数发生器。可生成精确、稳定、纯净、低失真的输出信号，还能提供高频率且具有快速上升沿和下降沿的方波。操作便捷、优越的技术指标及人性化的图形显示，是一款满足测试需求、提高工作效率的多用途设备。

1. 主要特性

- 10MHz/5MHz的正弦波输出，全频段1 μ Hz的分辨率
- 5MHz的方波/脉冲波形，上升、下降及占空比时间可调
- 采用DDS实现方法，具有125MSa/s采样速度和14bits垂直分辨率
- 兼容TTL电平信号的6位高精度频率计
- 2048点任意波存储器，16组非易失数字任意波形存储，
- 丰富的调制类型：AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK、PWM
- 功能强大的上位机软件
- 4.3寸高分辨率TFT液晶显示
- 标准配置接口：USB Device
- 可进行：内部/外部调制、内部/外部/手动触发
- 支持扫频输出
- 易用的多功能旋钮和数字小键盘

2. 面板和按键介绍

A. 前面板

本产品提供了简洁、直观、易操作的前面板（如图1所示）

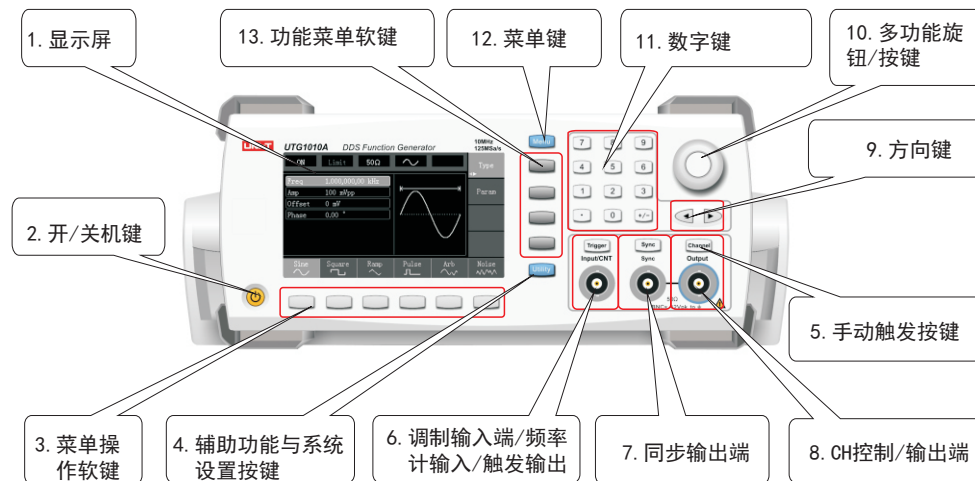


图1 前面板结构图

1. 显示屏
4. 3寸TFT液晶显示屏，显示通道的输出状态、功能菜单和其它重要信息，友好人机交互界面。
2. 开/关机键
启动或关闭仪器，按此键背光灯亮（橙色），随后显示屏显示开机界面后再进入功能界面。
3. 菜单操作软键
通过软键标签的标识对应地选择或查看标签（位于功能界面的下方）的内容。
4. 辅助功能与系统设置按键
操作此按键可弹出三个功能标签：通道设置、频率计、系统，高亮显示（标签的正中央为灰色并且字体为纯白色）的标签在屏幕下方有对应的子标签。
5. 手动触发按键
设置触发，闪烁时执行手动触发。
6. 外部调制输入端/频率计输入端/触发输出端
在AM、FM、PM或PWM信号调制时，当调制源选择外部时，通过外部调制输入端输入调制信号；在开启频率计功能时，通过此接口输入待测信号；在启用通道信号手动触发时，通过此端口输出手动触发信号。
7. 同步输出端
按键控制是否开启同步输出。
8. CH控制/输出端
可通过按Channel键快速开启/关闭通道输出，也可以通过按Utility键弹出标签后再按通道设置软键来设置。

9. 左右方向键
在参数设置时，通过左右移动来切换数字的位。
10. 多功能旋钮/按键
用于改变数字（顺时针旋转数字增大）或作为方向键使用，可用于功能选择、参数设置和选定确认。
11. 数字键盘
用于输入所需参数的数字键0至9、小数点"."、符号键"+/-"。小数点"."可以快速切换单位。
12. 菜单键
弹出三个功能标签：波形、调制、扫频，按对应的功能菜单软键可获得相应的功能。
13. 功能菜单软键
快速选中功能菜单

图2 后面板结构图

1. USB接口
通过此USB接口来与上位机连接。
2. 散热孔
为保证仪器正常工作，请勿堵塞散热孔。
3. 保险管
AC输入电流超过2A时，保险管会熔断来切断AC输入来保护仪器。
4. 总电源开关
置"I"时，给仪器通电；置"O"时，断开AC输入。
5. AC电源输入端
本产品额定输入值为：100~240V，45~440Hz，电源保险丝：250V，T2 A。

UTG1000A系列函数发生器使用手册

详细说明:

- 通道信息:

A)、左边"ON/OFF"为通道开关信息。

B)、“Limit”标识表示输出幅度限制，高亮为有效，灰色为无效。输出端的匹配阻抗(1Q至1kQ可调，出厂默认为50Q)。

C)、右边为当前有效波形。

- **软键标签**: 用于标识功能菜单和操作当前的功能。

A) 屏幕右方的标签：如高亮显示为已选中，否则按对应软键选中标签。

B) 屏幕下方的子标签：子标签显示内容属于屏幕右方的类型标签下级目录，操作对应按键选中的子标签。

- **波形参数列表:**以列表的方式显示当前波形参数,列表选中区域(高亮显示)为可编辑状态,可通过菜单操作软键、数字键盘、方向键、多功能旋钮的配合进行参数设置。
- **波形显示区:**显示该通道当前设置的波形形状(左边为波形的参数列表)。注:系统设置时没有波形显示区,此区域被扩展成参数列表。

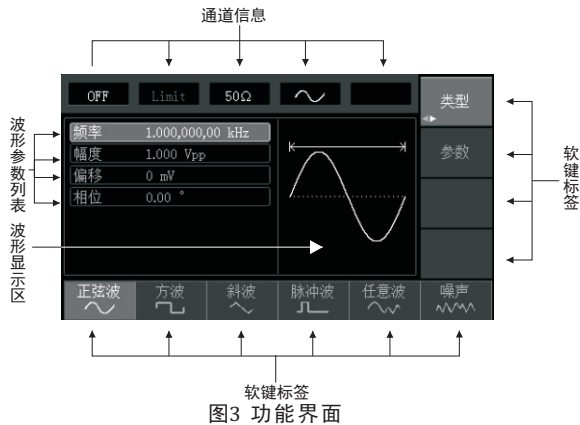


图3 功能界面

第三章快速入门

1. 一般性检查

当您得到一台全新的产品时，建议按以下步骤对仪器进行检查。

A. 检查是否存在因运输造成的损坏

如果发现包装纸箱或泡沫塑料保护垫破损严重，请与经销商或本公司当地办事处联系。

如果因运输造成仪器的损坏，请注意保留包装，通知运输部门和经销商，经销商会安排维修或更换。

B. 检查附件

UTG1000A附件包括：电源线、一条USB数据传输线、一根BNC电缆（1米）、一张用户光盘、一份产品保修卡。如果发现附件缺少或损坏，请和经销商或本公司当地办事处联系。

C. 检查整机

如果发现仪器外观破损，仪器工作不正常，或未能通过性能测试，请和经销商或本公司当地办事处联系。

2. 调整提手

UTG1000A系列DDS函数发生器手柄的位置可以自由调整，要调整提手位置，请握住两侧的提手并向外拉，然后将提手旋转到所需位置即可。如下图3所示：

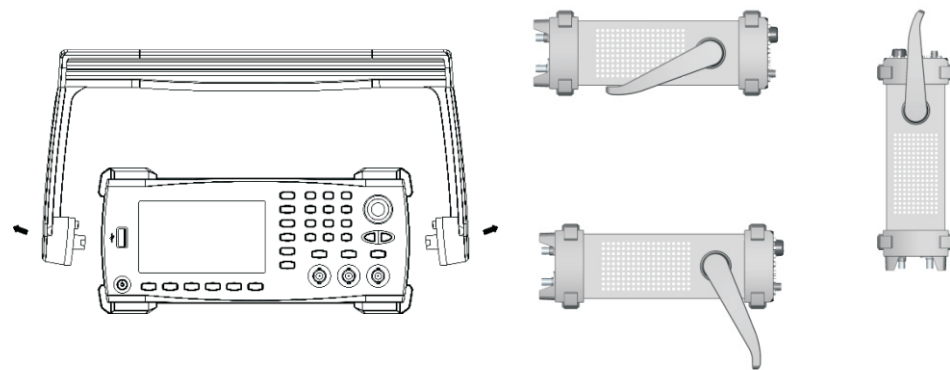


图3

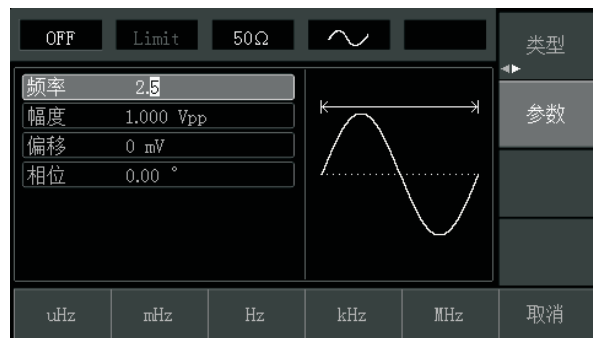
3. 输出基本波形

A. 设置输出频率

波形默认配置: 频率为1kHz, 幅度为100mV峰峰值的正弦波(以50Ω端接)。

将频率改为2.5MHz的具体步骤如下:

- 依次按 **Menu** → **波形** → **参数** → **频率** 进入频率设置状态; 此时可以通过 **频率** 软键来切换频率和周期进行参数设置。
- 通过数字键盘输入数字2.5



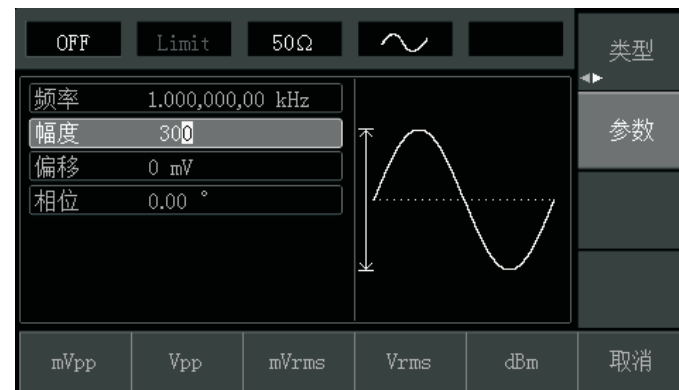
- 选择对应单位MHz。

B. 设置输出幅度

波形默认配置: 幅度为100mV峰峰值的正弦波(以50Ω端接)。

将幅度改为300mVpp的具体步骤如下:

- 依次按 **Menu** → **波形** → **参数** → **幅度**。此时通过 **幅度** 软键可对单位Vpp、Vrms、dBm进行切换。
- 通过数字键盘输入数字300。



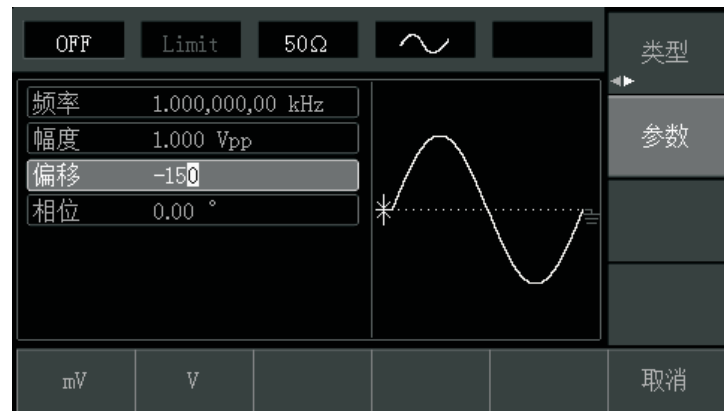
- 选择所需单位: 按单位软键mVpp。

注: 多功能旋钮和方向键的配合也可进行参数设置。

C. 设置DC偏移电压

波形默认DC偏移电压为0V的正弦波(以50Ω端接)。将DC偏移电压改为-150mV的具体步骤如下:

- 依次按 **Menu** → **波形** → **参数** → **偏移** 进入参数设置。
- 通过数字键盘输入数字-150。

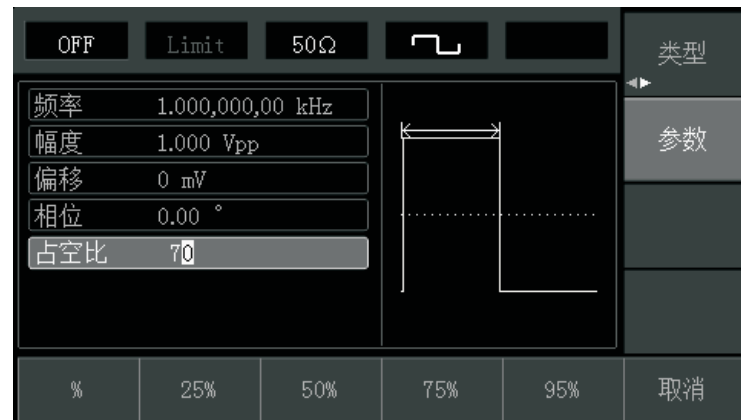


- 选择对应单位mV。

注:多功能旋钮和方向键的配合也可进行此参数设置。

D. 设置方波

依次按 **Menu** → **波形** → **类型** → **方波** → **参数** (如类型标签非高亮显示,则需按 **类型** 软键进行选中),要设置某项参数先按对应的软键,再输入所需数值,然后选择单位即可。

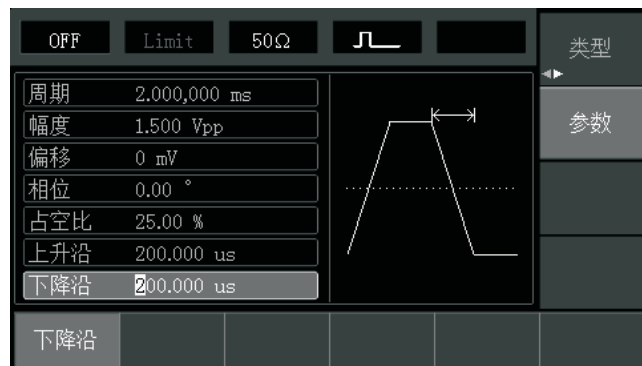


注意:多功能旋钮和方向键的配合也可进行此参数设置。

E. 设置脉冲波

脉冲波默认占空比为50%，上升/下降沿时间为1us。以设置周期为2ms，幅度为1.5Vpp，直流偏移为0V，占空比（受最低脉冲宽度规格80ns的限制）为25%，上升沿时间为200us，下降沿时间为200us的方波为例，具体步骤如下：

依次按 **Menu** → **波形** → **类型** → **脉冲波** → **参数**，再按 **频率** 软键实现频率与周期的转换，然后输入所需数值，最后选择单位。在输入占空比数值时，屏幕下方有快捷标签，选择25%完成输入。设置下降沿时间，按 **参数** 软键或在子标签处于选中的状态下向右旋多功能旋钮进入子标签，再按 **下降沿** 软键输入所需数值，然后选择单位即可。



注意：多功能旋钮和方向键的配合也可进行此参数设置。

F. 设置直流电压

实际上直流电压的输出就是对直流偏移进行设置，将DC偏移电压改为3V的具体步骤如下：

- 依次按 **Menu** → **波形** → **类型** → **直流** 进入参数设置状态。
- 通过数字键盘输入所需数字3



- 选择所需单位V。

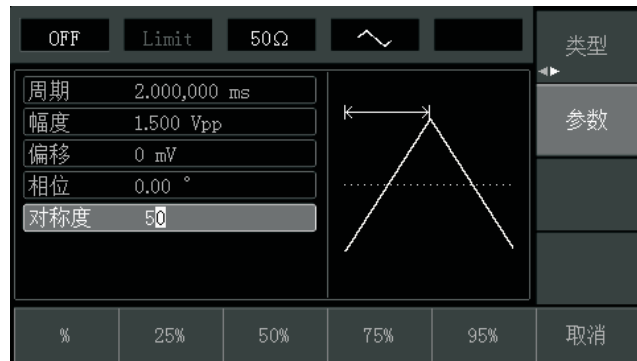
注：多功能旋钮和方向键的配合也可进行此参数设置。

H. 设置斜波

斜波默认对称度为100%。以设置频率为10kHz，幅度为2V，直流偏移为0V，占空比为50%的三角波为例，具体步骤如下：

依次按 **Menu**→**波形**→**类型**→**斜波**→**参数** 进入参数设置状态，选中需要设置的参数进入编辑状态，再输入所需数值，然后选择单位即可。

注：在输入对称度数值时，屏幕下方有快捷按键，选择 **50%**，按对应的软键即可快速输入，也可通过数字键盘输入。

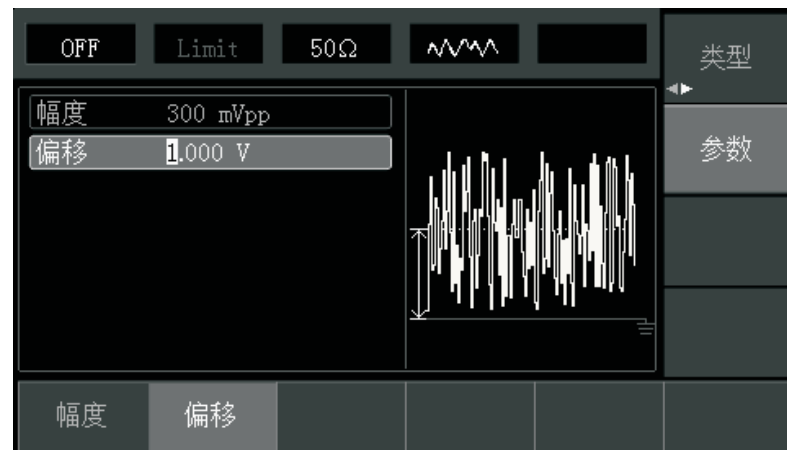


注意：多功能旋钮和方向键的配合也可进行此参数设置。

G. 设置噪声波

系统默认的是幅度为100mVpp，直流偏移为0mV的准高斯噪声。以设置幅度为300mVpp，直流偏移1V的准高斯噪声为例，具体步骤如下：

依次按 **Menu**→**波形**→**类型**→**噪声**→**参数** 进入参数编辑状态，设置参数后再输入所需数值及单位即可。



注意：多功能旋钮和方向键的配合也可进行此参数设置。

4. 频率测量

本产品可以测量兼容TTL电平信号的频率及占空比，测量频率的范围为1Hz~100MHz。使用频率计功能时，通过频率计接口(Input/CNT连接器)输入兼容TTL电平的信号，然后依次按 **Utility** → **频率计** 在参数列表中读取信号“频率”、“周期”及“占空比”值。

注：在没有信号输入时，频率计参数列表显示上一次的测量值，只有向频率计接口(FSK Trig/CNT连接器)输入兼容TTL电平的信号，频率计才刷新显示。



5. 使用内置帮助系统

内置帮助系统对按键或菜单软键提供信息帮助。还可利用帮助主题列表，获得操作帮助。

查看按键的帮助信息操作如下：

长按任何软键或按钮，弹出帮助信息。如帮助信息超过一页，请按“**▶**”软键或者旋多功旋钮来查看剩余内容，按 **返回** 退出帮助。

注意！

内置帮助系统提供简体中文、英文版本。所有的消息、上下文相关帮助和帮助主题采用选定语言显示。

语言设置：**Utility** → **系统** → **语言**。

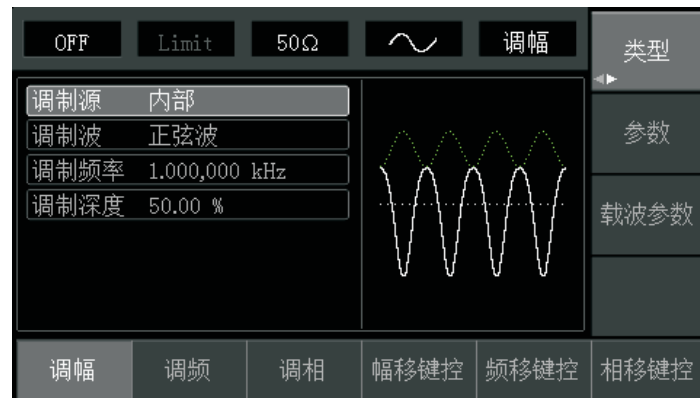
第四章 高级应用

1. 输出调制波形

A. 幅度调制 (AM)

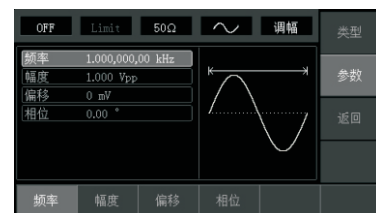
选择AM调制

依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **调幅** 来启用AM功能，然后以当前设置的调制波形和载波输出已调波形。



选择载波波形

AM载波波形可以是：正弦波、方波、斜波或任意波（DC除外），默认为正弦波。在选择AM调制后，按 **载波参数** 软键进入载波波形选择界面。



设置载波频率

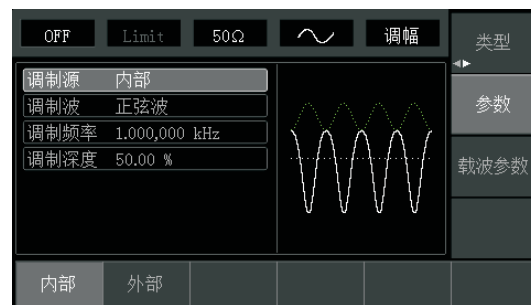
不同的载波波形，可设置的载波频率范围是不同的，载波的频率默认都为1kHz，各载波的频率设置范围参见下表：

载波 波形	频率			
	UTG1010A		UTG1005A	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1μHz	10MHz	1μHz	5MHz
方波	1μHz	5MHz	1μHz	5MHz
斜波	1μHz	400kHz	1μHz	400KHz
任意波	1μHz	2MHz	1μHz	1MHz

设置载波频率请依次按 **参数** → **频率** 软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。

选择调制源

本产品以选择来自内部或外部的调制源。启用AM功能后，调制源默认为内部；如需更改，通过操作 **参数** → **调制源** → **外部** 更改。



1) 内部源

当调制源选择内部时，调制波可以是：正弦波、方波、上升斜波、下降斜波、任意波、噪声。启用AM功能后，调制波默认为正弦波，若要进行更改，可通过操作 **载波参数** → **类型** 进行更改。

- 方波：占空比为50%
- 上升斜波：对称度为100%
- 下降斜波：对称度为0%
- 任意波：任意波作为调制波形时，DDS函数发生器通过自动抽点的方式将任意波长度限制为1kpts
- 噪声：白高斯噪声

2) 外部源

当调制源选择外部时，参数列表会隐藏调制波和调制频率选项，此时将使用一个外部波形调制载波波形。AM调制深度由外部调制输入端上的 $\pm 5V$ 信号电平控制。例如，调制深度值设置为100%，外部调制信号为+5V时，AM输出幅度最大，当外部调制信号为-5V时，AM输出幅度最小。

设置调制波频率

当调制源选择为内部时，可以设置调制波的频率。启用AM功能后，调制波频率范围为2mHz~50kHz（默认为100Hz），通过按 **参数** → **调制频率** 进行更改。当调制源选择为外部时，参数列表会隐藏调制波和调制频率选项，此时使用外部波形调制载波波形，外部输入的调制信号的频率范围为0Hz~20kHz。

设置调制深度

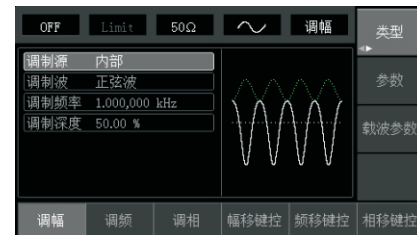
调制深度表示幅度变化的程度，用百分比表示。AM调制深度的可设置范围为0%~120%，默认为100%。在调制深度设为0%时，输出一个恒定的幅度（为设置的载波幅度的一半）。在调制深度设为100%时，输出幅度随着调制波形而变化。在调制深度设为大于100%时，仪器也不输出一个大于 $\pm 5V$ 的峰峰值电压（以50 Ω 端接）。若要进行更改，启用调幅功能界面操作 **参数** → **调制深度** 进行更改。调制源选择为外部时，仪器的输出幅度还受后面板的外部调制输入端（Input/CNT连接器）上的 $\pm 5V$ 信号电平控制。例如，调制深度值设置为100%，则在外部调制信号为+5V时，AM输出幅度最大，当外部调制信号为-5V时，AM输出幅度最小。

综合实例

首先让仪器工作于幅度调制（AM）模式，然后设置设备内部的200Hz的正弦波作为调制信号和一个频率为10kHz、幅度为200mVpp、占空比为45%的方波作为载波信号，最后把调制深度设为80%。具体步骤如下：

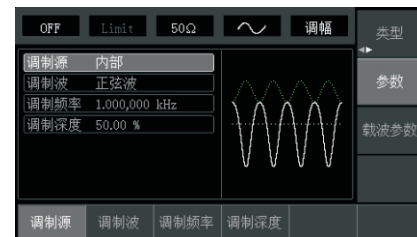
1) 启用幅度调制（AM）功能

依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **调幅** 来启用AM功能。

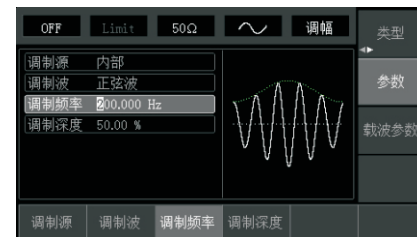


2) 设置调制信号参数

启用AM功能后按参数软键，此时会弹出如下界面：



按设置参数对应的软键，再输入所需数值，最后选择单位即可。



3) 设置载波信号参数

依次按 **载波参数** → **类型** → **正弦波** 选择载波信号为正弦波。



再次按 **参数** 软键，此时会弹出如下界面：

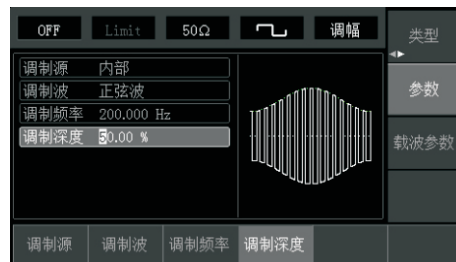


按对应参数软键，输入所需数值，然后选择单位即可。

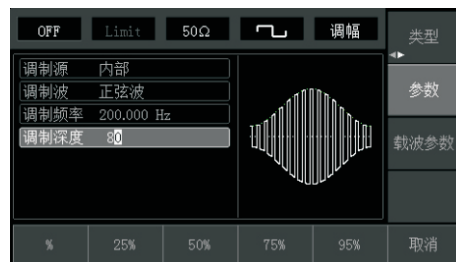


4) 设置调制深度

在载波参数设置完成后按 **返回** 软键回到如下界面对调制深度进行设置。

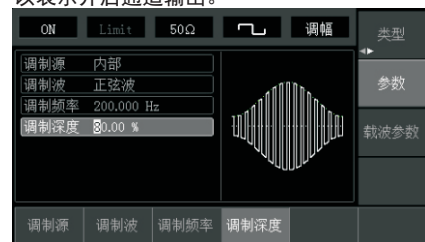


再次按 **参数** → **调制度** 软键后通过数字键盘输入数字80再按 **%** 软键来完成对调制深度的设置。

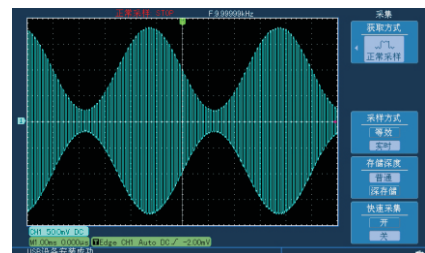


5) 启用通道输出

按 **Channel** 键快速开启通道输出，也可以通过按 **Utility** 键弹出标签后再按通道设置软键来启用输出。通道输出开启后 **Channel** 键背光灯亮同时在通道信息标签的右边由“OFF”字样变为“ON”字样，以表示开启通道输出。

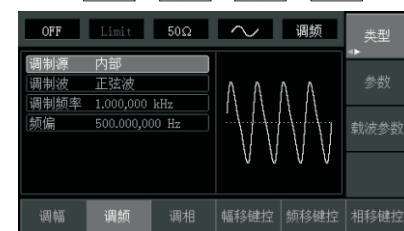


通过示波器查看AM调制波形的形状如下图所示：



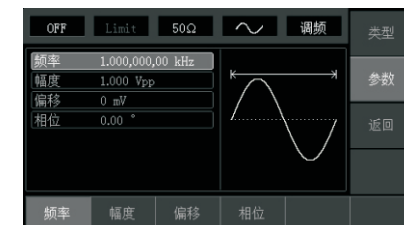
B. 频率调制 (FM)

在频率调制中，已调制波形通常由载波和调制波组成，载波的频率将随着调制波的幅度的变化而变化。依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **调频** 来启用FM功能，仪器以当前设置的调制波形和载波输出已调波形。



选择载波波形

FM载波波形可以是：正弦波、方波、斜波、脉冲波、任意波 (DC除外)、噪声，（系统默认为正弦波）。选择FM调制后，按 **载波参数** 软键进入载波波形选择界面。



设置载波频率

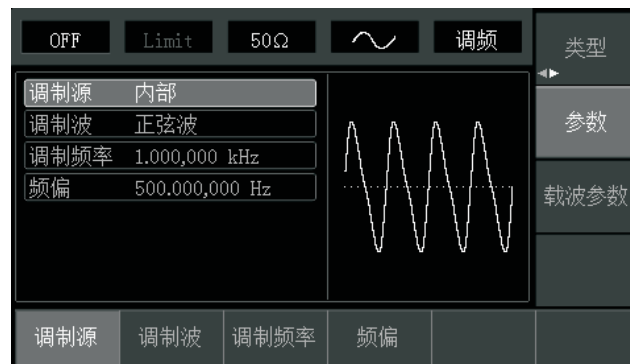
不同的载波波形，可设置的载波频率范围是不同的，系统默认载波频率为1kHz，各载波的频率设置范围参见下表：

载波 波形	频率			
	UTG1010A		UTG1005A	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1μHz	10MHz	1μHz	5MHz
方波	1μHz	5MHz	1μHz	5MHz
斜波	1μHz	400kHz	1μHz	400KHz
任意波	1μHz	2MHz	1μHz	1MHz

依次按 **参数** → **频率** 软键来设置载波频率，输入所需数值，最后选择单位即可。

选择调制源

本产品可以选择内部或外部的调制源。启用FM功能后，默认调制源为内部，若要进行更改，依次按 **参数** → **调制源** → **外部** 更改。



1) 内部源

选择内部调制源时，调制波可以是：正弦波、方波、上升斜波、下降斜波、任意波、噪声。启用FM功能后，系统默认为正弦调制波，若要进行更改，依次按 **载波参数** → **类型** 来实现。

- 方波：占空比为50%
- 上升斜波：对称度为100%
- 下降斜波：对称度为0%
- 任意波：任意波长度限制为1kpts
- 噪声：白高斯噪声

2) 外部源

选择外部调制源，将使用一个外部波形调制载波波形。FM的频率偏差由外部调制输入端上的 $\pm 5V$ 信号电平控制。正信号电平时FM输出的频率大于载波频率，负信号电平FM输出的频率小于载波频率，较低的外部信号电平产生较少的偏差。例如，将频偏值设置为1kHz，外部调制信号为+5V时，FM输出频率为当前载波频率加1kHz，当外部调制信号为-5V时，FM输出频率为当前载波频率减1kHz。

设置调制波频率

选择内部调制源时，可设置调制波的频率。启用FM功能后，系统默认调制波频率默认为100Hz，若要更改，可依次按 **[参数]** \rightarrow **[调制频率]** 进行更改，调制频率范围为2mHz~50kHz。当调制源选择为外部时，调制波和调制频率选项隐藏，此时通过外部波形调制载波波形，外部输入的调制信号的频率范围为0Hz~20kHz。

设置频率偏差

频率偏差表示已进行FM调制的波形的频率相对于载波频率的偏差。FM频偏的可设置范围为1 μ Hz至当前载波频率最大值，系统默认频偏为1kHz。若要更改，依次按 **[参数]** \rightarrow **[频偏]** 进行更改。

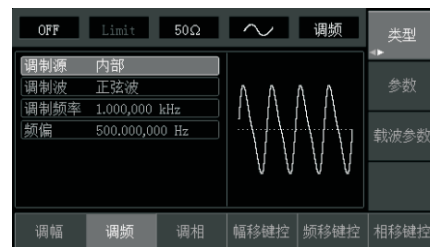
- 频率偏差 \leq 载波频率，如果频偏值大于载波频率的值，仪器自动将偏差值限制为当前载波频率所允许的最大值。
- 频率偏差与载波频率之和 \leq 当前载波允许设置的最大频率，如频偏值设置为一个无效值，仪器自动将偏差值限制为当前载波频率所允许的最大值。

综合实例

让仪器工作于频率调制（FM）模式，然后设置来自仪器内部的2kHz的方波作为调制信号和频率为10kHz、幅度为100mVpp的正弦波作为载波信号，最后把频率偏差设为5kHz。具体步骤如下：

1) 启用频率调制(FM)功能

依次按 **[Menu]** \rightarrow **[调制]** \rightarrow **[类型]** \rightarrow **[调频]** 来启用FM功能。

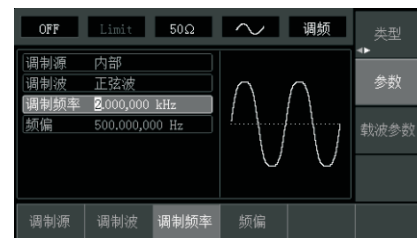


2) 设置调制信号参数

按 **[参数]** 软键，此时会弹出如下界面：

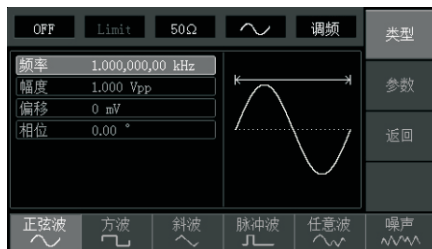


按对应参数设置的软键，再输入数值，然后选择单位即可。

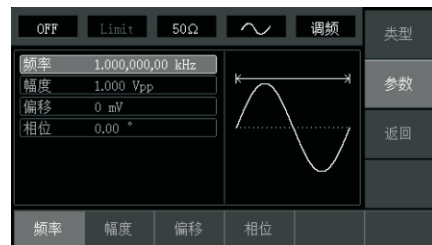


3) 设置载波信号参数

依次按 **载波参数** → **类型** → **正弦波** 选择载波信号为正弦波。



按 **参数** 软键，此时会弹出如下界面：

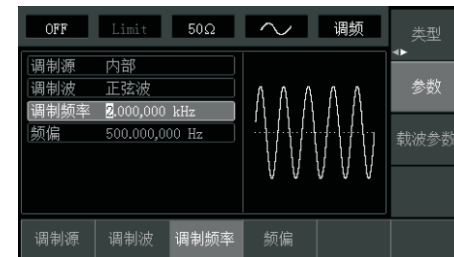


先按对应参数的软键，再输入数值，然后选择单位即可。

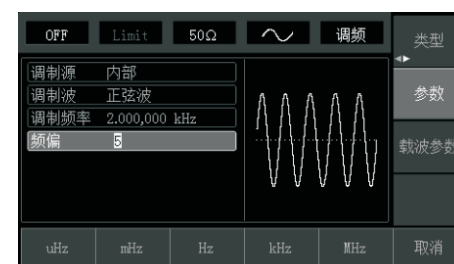


4) 设置频率偏差

载波参数设置完成后，按 **返回** 软键回到如下界面对频率偏差进行设置。

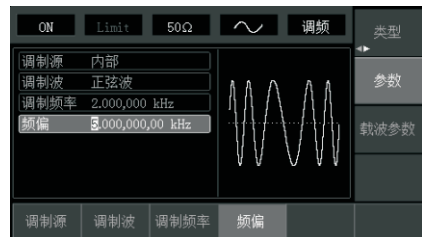


按 **参数** → **频偏** 软键后通过数字键盘输入数字5再按kHz软键来完成设置。

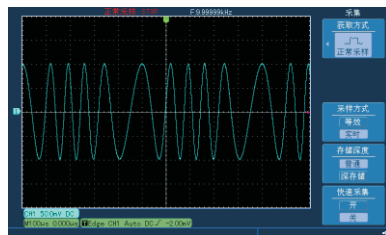


5) 启用通道输出

按 **[Channel]** 键快速开启通道输出。

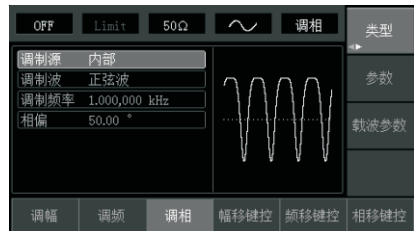


通过示波器查看FM调制波形的形状如下图所示：



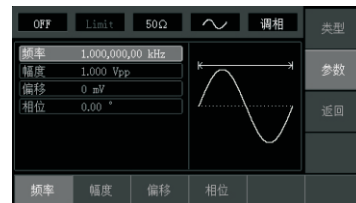
C. 相位调制 (PM)

在相位调制中，已调制波形通常由载波和调制波组成，载波的相位将随着调制波的幅度的变化而变化。依次按 **[Menu]** → **[调制]** → **[类型]** → **[调相]** 来启用PM功能，仪器将以当前设置的调制波形和载波输出已调波形。



选择载波波形

PM载波波形可以是：正弦波、方波、斜波或任意波(DC除外)，系统默认为正弦波。通过按 **[载波参数]** 软键进入载波波形选择。



设置载波频率

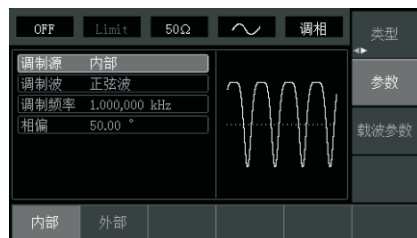
不同的载波波形，可设置的载波频率范围是不同的，系统默认载波频率为1kHz，各载波的频率设置范围见下表：

载波 波形	频率			
	UTG1010A		UTG1005A	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1μHz	10MHz	1μHz	5MHz
方波	1μHz	5MHz	1μHz	5MHz
斜波	1μHz	400kHz	1μHz	400KHz
任意波	1μHz	2MHz	1μHz	1MHz

依次按 **[参数]** → **[频率]** 软键进入载波频率设置，再输入所需数值，然后选择单位即可。

选择调制源

本产品可选择来自内部或外部的调制源。启用PM功能后，系统默认为内部源，若要更改，依次按 **[参数]** → **[调制源]** → **[外部]** 来实现。



1) 内部源

当选择内部调制源时，调制波可以是：正弦波、方波、上升斜波、下降斜波、任意波、噪声。启用PM功能后，系统默认调制波为正弦波，通过按 **[载波参数]** → **[类型]** 来更改波形。

2) 外部源

当选择外部调制源时，此时将使用外部波形调制载波波形。PM的相位偏差由外部调制输入端上的±5V信号电平控制。例如，将相位偏差值设置为180°，在外部调制信号为+5V时相当于180°相移。

设置调制波频率

当选择内部调制源时，可设置调制波的频率。启用PM功能后，系统默认调制波频率为100Hz，若要更改，依次按 **[参数]** → **[调制频率]** 来进行实现，调制频率范围为2mHz~50kHz。当选择外部调制源时，此时将使用外部波形调制载波波形，外部输入的调制信号的频率范围为0Hz~20kHz。

设置相位偏差

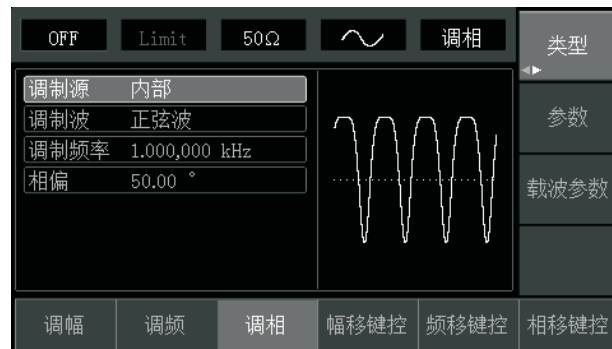
相位偏差表示已进行PM调制的波形的相位相对于载波相位的变化。PM相偏的可设置范围为0°~360°。系统默认相偏为50°，若要更改，按 **[参数]** → **[相偏]** 进行更改。

综合实例

首先仪器处于相位调制(PM)模式，然后设置内部的200Hz的正弦波作为调制信号和一个频率为900Hz、幅度为100mVpp的正弦波作为载波信号，最后把相位偏差设为200°。具体步骤如下：

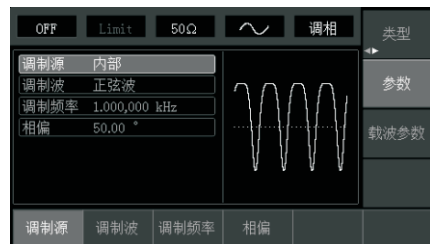
1) 启用相位调制(PM)功能

依次按 **[Menu]** → **[调制]** → **[类型]** → **[调相]** 来启用PM功能。

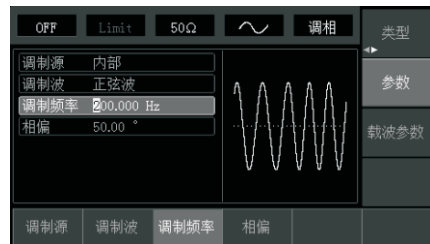


2) 设置调制信号参数

按 **[参数]** 软键，此时会弹出如下界面：



按参数对应的软键，输入所需数值，然后选择单位即可。

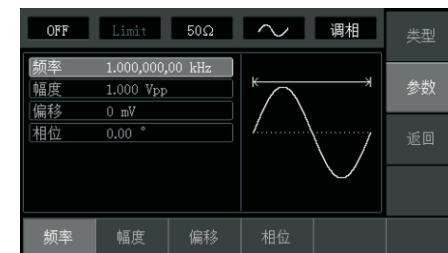


3) 设置载波信号参数

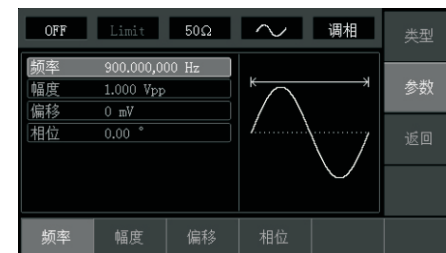
依次按 **[载波参数]** → **[类型]** → **[正弦波]** 选择载波信号为正弦波。



按 **[参数]** 软键，此时会弹出如下界面：

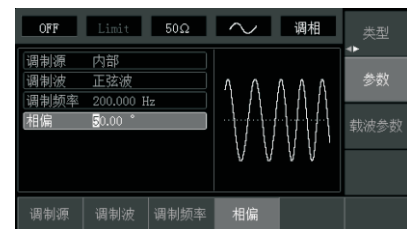


按对应参数软键，输入所需数值，然后选择单位即可。



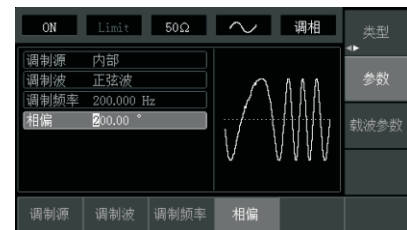
4) 设置相位偏差

按 **[返回]** 软键回到如下界面进行相位偏差设置。



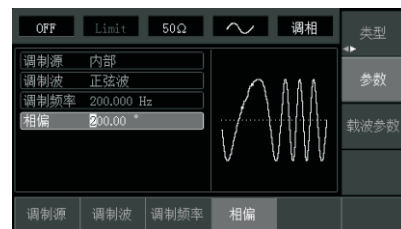
5) 启用通道输出

按 **[Channel]** 键快速开启通道输出。

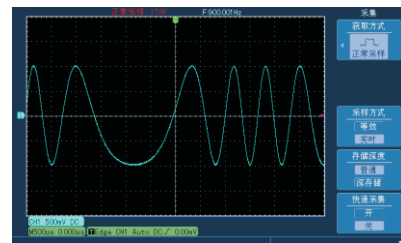


按 **[参数]** → **[相偏]** 软键后通过数字键盘输入数字

200, 再按 **[°]** 软键来完成相位偏差设置。



通过示波器查看PM调制波形如下图所示：

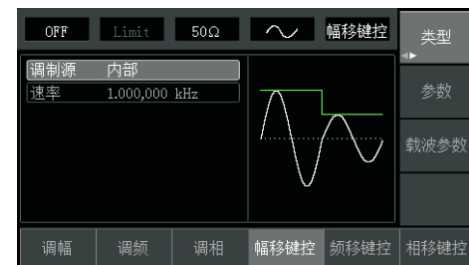


D. 幅移键控(ASK)

ASK是通过改变载波信号的振幅大小来表示数字信号"0"和"1"的，根据调制信号的逻辑高低输出不同幅度的载波信号。

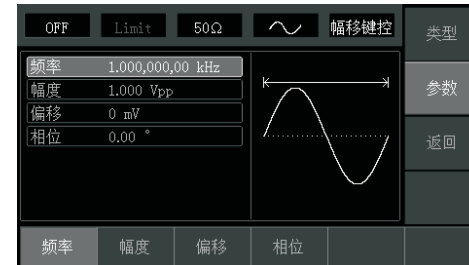
选择ASK调制

依次按 **[Menu]** → **[调制]** → **[类型]** → **[幅移键控]** 来启用ASK功能，仪器以当前设置的ASK速率和载波输出已调波形。



选择载波波形

ASK载波波形可以是：正弦波、方波、斜波或任意波(DC除外)，系统默认为正弦波。操作 **[载波参数]** 软键进入载波波形选择界面。



设置载波频率

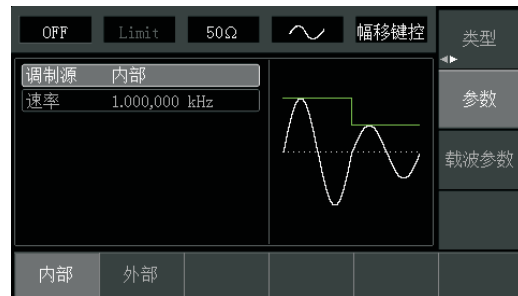
不同的载波波形，可设置的载波频率范围不同，载波默认频率为1kHz，各载波的频率设置范围见下表：

载波 波形	频率			
	UTG1010A		UTG1005A	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1μHz	10MHz	1μHz	5MHz
方波	1μHz	5MHz	1μHz	5MHz
斜波	1μHz	400kHz	1μHz	400KHz
任意波	1μHz	2MHz	1μHz	1MHz

依次按 **参数** → **频率** 软键，输入所需数值，然后选择单位即可。

选择调制源

本产品可以选择内部和外部调制源。启用ASK功能后，系统默认为内部调制源，若要更改，依次按 **参数** → **调制源** → **外部** 来实现。



1) 内部源

当选择内部调制源时，内部调制波是占空比为50%的方波(不可调)，可通过设置ASK速率来指定已调制波形幅度跳变的频率。

2) 外部源

当选择外部调制源时，将使用外部波形调制载波波形。ASK输出幅度由前面板调制接口上的逻辑电平决定。例如，外部输入逻辑低时，输出当前设置的载波幅度；外部输入逻辑高时，输出幅度小于当前设置的载波幅度。

设置ASK速率

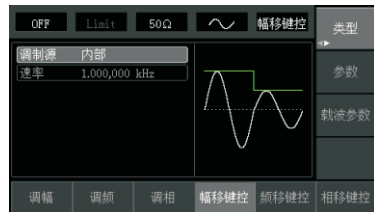
当选择为内部调制源时，可以设置ASK幅度跳变的频率。启用ASK功能后，可以设置ASK速率(范围为2mHz ~ 100kHz)，系统默认为1kHz。若要更改，按 **参数** → **速率** 实现。

综合实例

仪器工作于幅移键控(ASK)模式，然后设置一个内部的300Hz的逻辑信号作为调制信号和一个频率为15kHz、幅度为2Vpp的正弦波作为载波信号。具体步骤如下：

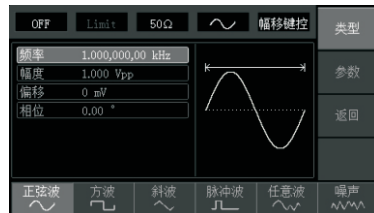
1) 启用幅移键控(ASK)功能

依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **幅移键控** 来启用ASK功能。

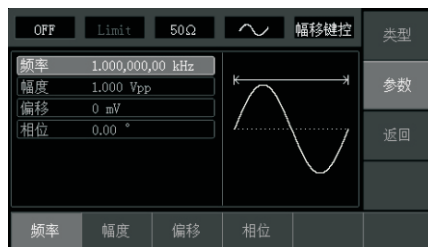


2) 设置载波信号参数

依次按 **载波参数** → **类型** → **正弦波**。

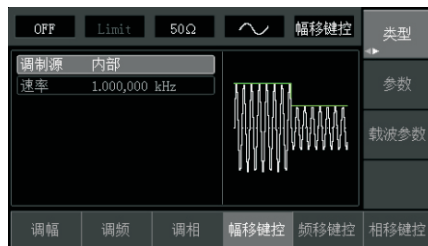


按 **参数** 软键，此时会弹出如下界面：

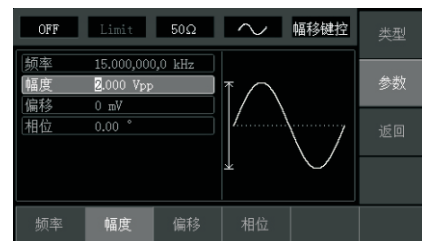


3) 设置ASK速率

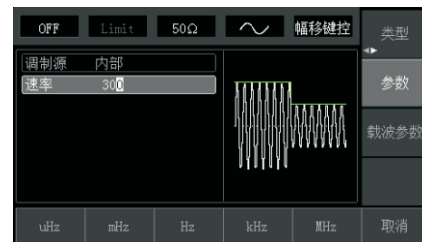
设置完载波参数后按返回软键回到如下界面
对ASK速率进行设置。



按 **对应参数** 软键，输入所需数值，然后选择单位即可。

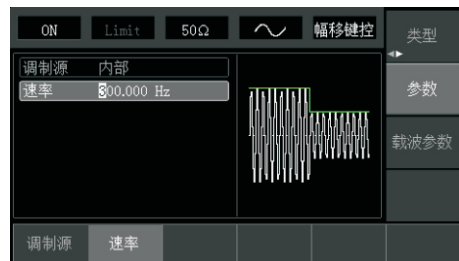


按 **参数** → **速率** 软键后通过数字键盘输入数字300，再按Hz软键来完成对ASK速率的设置。



4) 启用通道输出

按 **Channel** 键快速开启通道输出。



通过示波器查看ASK调制波形如下图所示：

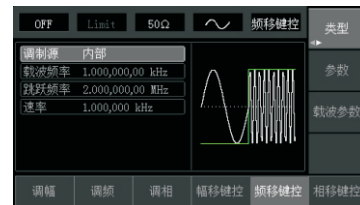


E. 频移键控(FSK)

在频移键控中，可以配置仪器在载波频率和跳跃频率之间的切换速率。

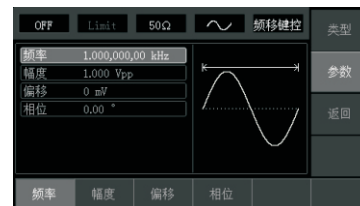
选择FSK调制

依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **频移键控** 来启用FSK功能，仪器将以当前设置输出已调波形。



选择载波波形

按载波参数软键进入载波波形选择界面。FSK载波波形可以是：正弦波、方波、斜波或任意波(DC除外)，系统默认为正弦波。



设置载波频率

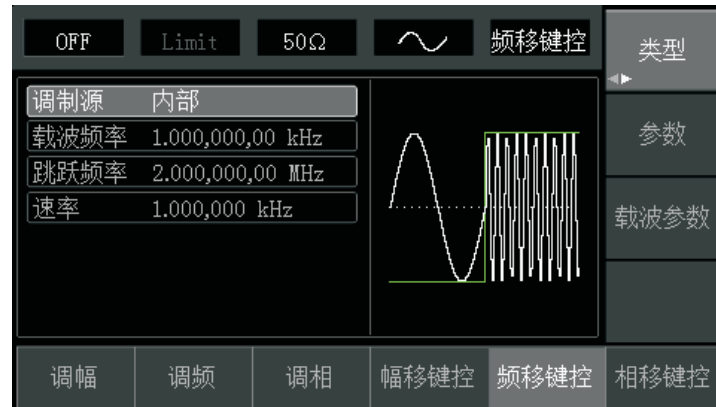
不同的载波波形，可设置的载波频率范围不同，所有载波的频率默认都为1kHz，各载波的频率设置范围参见下表：

载波 波形	频率			
	UTG1010A		UTG1005A	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1μHz	10MHz	1μHz	5MHz
方波	1μHz	5MHz	1μHz	5MHz
斜波	1μHz	400kHz	1μHz	400KHz
任意波	1μHz	2MHz	1μHz	1MHz

依次按 **参数** **频率** 软键，输入所需数值，然后选择单位即可。

选择调制源

本产品可以选择来自内部或外部的调制源。启用FSK功能后，调制源默认为内部，通过按 **参数** → **调制源** → **外部** 来更改。



1) 内部源

当调制源选择内部时，内部调制波是占空比为50%的方波（不可调），可通过设置FSK速率来指定载波频率与跳跃频率之间移动的频率。

2) 外部源

当调制源选择外部时，将使用外部波形调制载波波形。FSK输出频率调制接口上的逻辑电平决定。例如，外部输入逻辑低时，输出载波频率，外部输入逻辑高时，输出跳跃频率。

设置跳跃频率

启用FSK功能后，跳跃频率默认为2MHz，通过按 **参数** → **跳跃频率** 进行更改，跳跃频率可设置的范围取决于载波波形，各载波的频率设置范围参见下表：

载波波形	频率			
	UTG1010A		UTG1005A	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1μHz	10MHz	1μHz	5MHz
方波	1μHz	5MHz	1μHz	5MHz
斜波	1μHz	400kHz	1μHz	400KHz
任意波	1μHz	2MHz	1μHz	1MHz

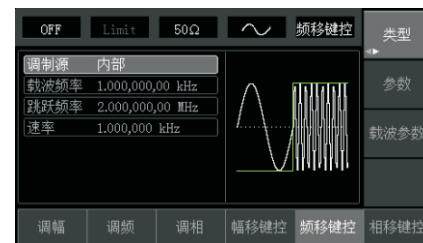
设置FSK速率

当调制源选择为内部时，可以设置载波频率与跳跃频率之间切换频率。启用FSK功能后，可以对FSK速率设置（范围为2mHz~100kHz），系统默认为1kHz，若要进行更改，通过按 **参数** → **速率** 进行更改。

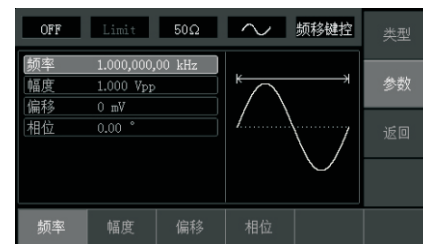
综合实例

首先让仪器工作于频移键控 (FSK) 模式，然后设置一个内部的2kHz、1Vpp的正弦波作为载波信号，跳跃频率为800Hz，让载波频率与跳跃频率以200Hz的频率切换。具体步骤如下：

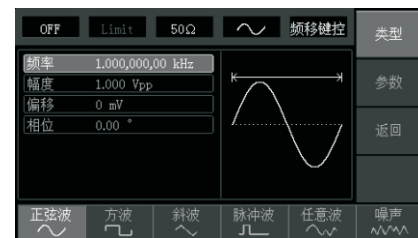
1) 依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **频移键控** 来启用FSK功能。



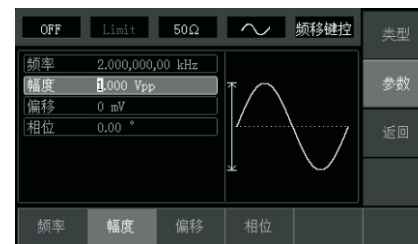
按 **参数** 软键，弹出如下界面：



2) 设置载波信号参数：依次按 **载波参数** → **类型** → **正弦波** 选择载波信号为正弦波。

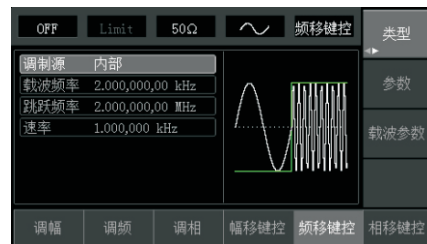


按参数对应的软键，输入所需数值，然后选择单位即可。

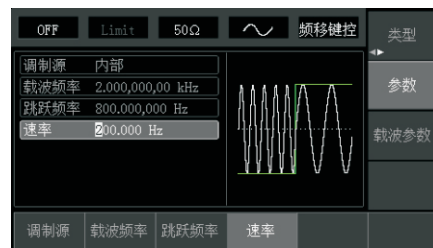


3) 设置跳跃频率和FSK速率

按 **返回** 软键回到如下界面：

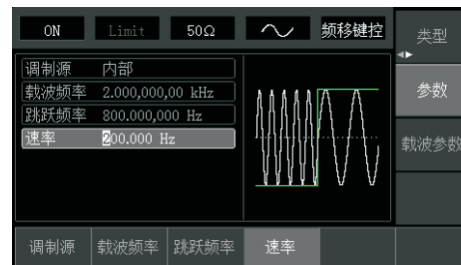


按参数对应的软键，输入所需数值，然后选择单位即可。

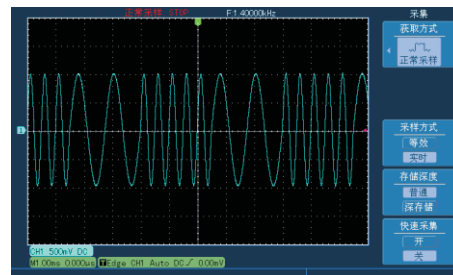


4) 启用通道输出

按前面板上的 **Channel** 键开启通道输出。



通过示波器查看FSK调制波形如下图所示：

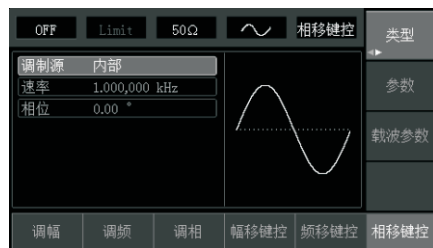


F. 相移键控 (PSK)

在相移键控中，可以配置DDS函数发生器在两个预置相位(载波相位和调制相位)间移动。根据调制信号的逻辑高低来输出载波信号相位或调制信号相位。

选择PSK调制

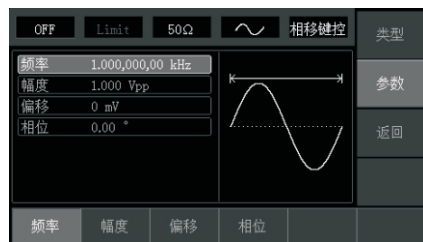
依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **相移键控** 来启用PSK功能，仪器以当前的载波相位(默认为0°且不可调)和调制相位输出已调波形。



选择PSK调制

选择载波波形

PSK载波波形可以是：正弦波、方波、斜波或任意波(DC除外)，系统默认为正弦波。按 **载波参数** 软键进入载波波形选择界面。



选择载波波形

设置载波频率

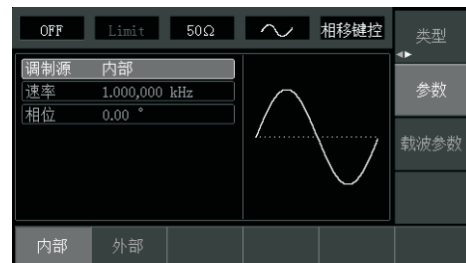
不同的载波波形，可设置的载波频率范围是不同的，所有载波的频率默认都为1kHz，各载波的频率设置范围参见下表：

载波 波形	频率			
	UTG1010A		UTG1005A	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1μHz	10MHz	1μHz	5MHz
方波	1μHz	5MHz	1μHz	5MHz
斜波	1μHz	400kHz	1μHz	400KHz
任意波	1μHz	2MHz	1μHz	1MHz

依次按 **参数** → **频率** 软键，输入所需数值，然后选择单位即可。

选择调制源

本产品可以选择来自内部或外部的调制源。启用PSK功能后，系统默认为内部调制源，通过按 **参数** → **调制源** → **外部** 来更改。



1) 内部源

当调制源选择内部时，内部调制波是占空比为50%的方波(不可调)，可通过设置PSK速率来指定载波相位与调制相位之间切换的频率。

2) 外部源

当调制源选择外部时，将使用一个外部波形调制载波波形。外部输入逻辑低时，输出载波相位，外部输入逻辑高时，输出调制相位。

设置PSK速率

当调制源选择为内部时，可以设置载波相位与调制相位之间切换的频率。启用PSK功能后，可以对PSK速率设置(范围为2mHz~100kHz)，系统默认为100Hz，通过按 **参数** → **速率** 进行更改。

设置调制相位

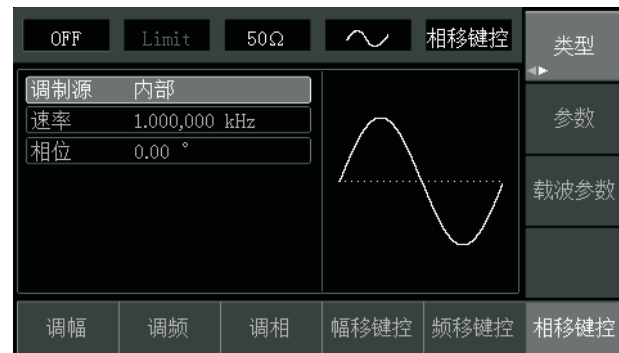
调制相位表示PSK调制波形的相位相对于载波相位的变化。PSK调制相位的可设置范围为0°~360°，系统默认为0°，通过按 **参数** → **相位** 进行更改。

综合实例

仪器工作于相移键控(FSK)模式，然后设置一个来自仪器内部的2kHz、2Vpp的正弦波作为载波信号，让载波相位与调制相位之间以1kHz的频率切换。具体步骤如下：

1) 启用相移键控(PSK)功能

依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **相移键控** 来启用PSK功能。

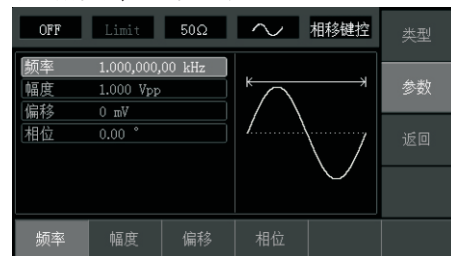


2) 设置载波信号参数

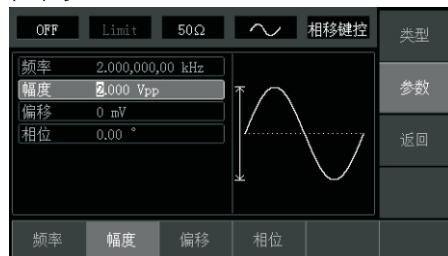
依次按载波 **参数** → **类型** → **正弦波** 选择载波信号为正弦波。



按参数软键，弹出如下界面：

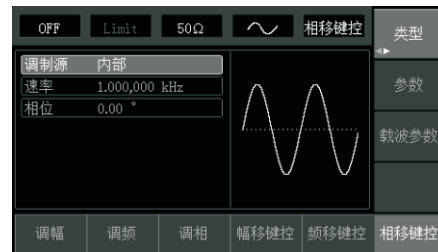


按参数对应软键，输入所需数值，然后选择单位即可。



3) 设置FSK速率和调制相位

按 **返回** 软键回到如下界面：



按 **参数** 软键，弹出如下界面：



按参数对应软键，输入所需数值，然后选择单位即可。

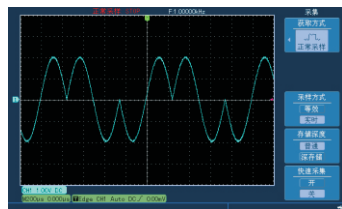


4) 启用通道输出

按 **Channel** 键开启通道输出。



通过示波器查看PSK调制波形如下图所示：



G. 脉宽调制(PWM)

在脉宽调制中，已调制波形通常由载波和调制波组成，载波的脉宽将随着调制波的幅度的变化而变化。

选择PWM调制

依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **脉宽调制** 来启用PWM功能，仪器以当前设置的调制波形和载波输出已调波形。



载波波形

按 **载波参数** 软键进入载波波形选择界面可以看到自动将 **脉冲波** 标签选中 (PWM载波波形只能是脉冲波)。



设置载波频率

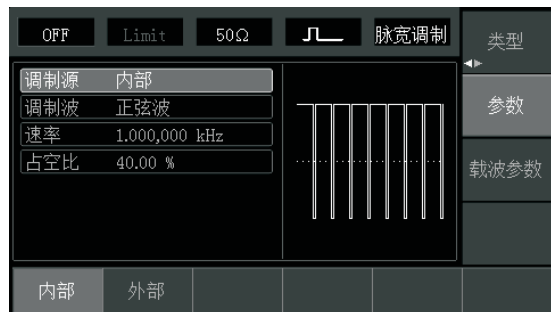
脉冲波频率的可设置范围为500uH~25MHz，系统默认频率为1kHz，通过按 **参数** → **频率** 软键来更改，输入所需数值，然后选择单位即可。

设置载波占空比

脉冲波的占空比可设置范围为0.01%~99.99%，默认占空比为50%，通过按 **参数** → **频率** 软键来更改，输入所需数值，然后选择单位即可。

选择调制源

本产品可选择来自内部或外部的调制源。依次按 **参数** → **调制源** → **外部** 更改。



1) 内部源

当调制源选择内部时，调制波可以是：正弦波、方波、上升斜波、下降斜波、任意波、噪声，默认为正弦波，通过按 **参数** → **调制波** 形进行更改。

- 方波：占空比为50%
- 上升斜波：对称度为100%
- 下降斜波：对称度为0%
- 任意波：任意波长度限制为1kpts
- 噪声：白高斯噪声

2) 外部源

当调制源选择外部时，将使用一个外部波形调制载波波形。

设置调制波频率

当调制源选择为内部时，可以设置调制波的频率（范围为2mHz~20kHz）。启用PWM功能后，调制波频率默认为1kHz，通过依次按 **参数** → **调制频率** 进行更改。当调制源选择为外部时，将使用一个外部波形调制载波波形（脉冲波），外部输入的调制信号的频率范围为0Hz~20kHz。

设置占空比偏差

占空比偏差表示已调波形相对于当前设定的载波占空比的偏差。PWM占空比的可设置范围为0%~49.99%，默认为20%，通过按 **参数** → **占空比偏差** 进行更改。

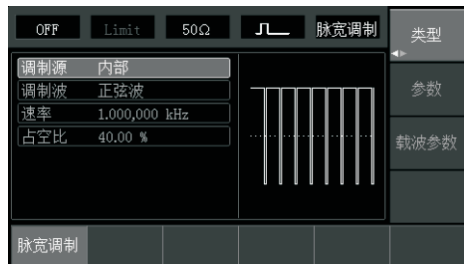
- 占空比偏差表示已调波形相对于原始脉冲波形的占空比的变化（以%表示）。
- 占空比偏差不能超过当前脉冲波的占空比。
- 占空比偏差与当前脉冲波的占空比之和必须≤99.99%
- 占空比偏差受到脉冲波最小占空比和当前边沿时间的限制。

综合实例

仪器工作于脉宽调制（PWM）模式，设置一个来自内部的1kHz的正弦波作为调制信号和一个频率为10kHz、幅度为2Vpp、占空比为50%、上升/下降时间设为100ns的脉冲波作为载波信号，最后把占空比偏差设为40%。具体步骤如下：

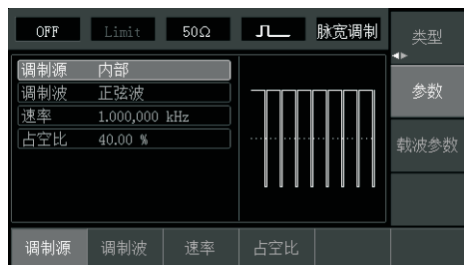
1) 启用脉宽调制（PWM）功能

依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **脉宽调制** 来启用PWM功能。



2) 设置调制信号参数

按 **参数** 软键，弹出如下界面：

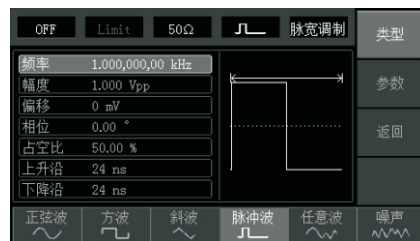


按 **参数对应** 软键，输入所需数值，然后选择单位即可。



3) 设置载波信号参数

按 **载波参数** 软键进入载波参数设置界面



按参数软键，弹出如下界面：

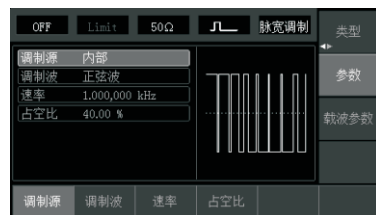


按参数对应的软键，输入所需数值，然后选择单位即可。



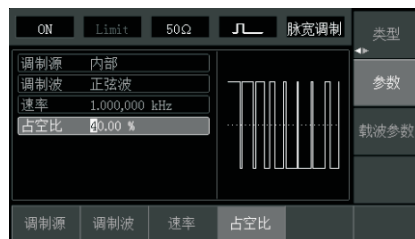
4) 设置占空比偏差

按 **[返回]** 软键回到如下界面对频率偏差进行设置。

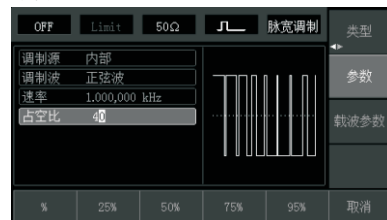


5) 启用通道输出

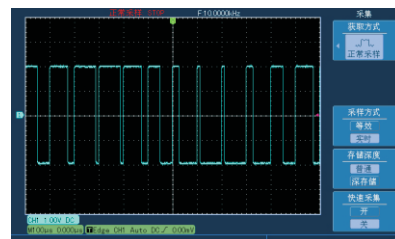
按 **[Channel]** 键快速开启通道输出。



按 **[参数]** → **[占空比]** 软键后，通过数字键盘输入数字40，再按 **[%]** 软键来完成对占空比偏差的设置。



通过示波器查看PWM调制波形如下图所示：



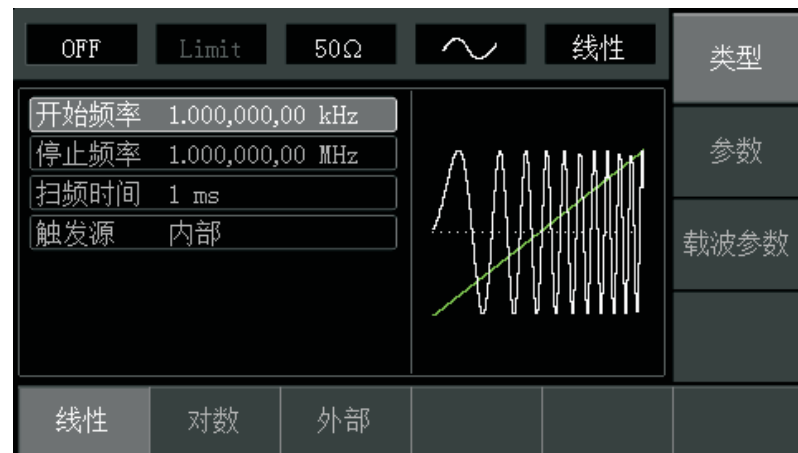
2. 输出扫频波形

扫频模式下，仪器在指定的扫频时间内，以线性或的对数方式输出频率。触发源可以是内部、外部或手动触发；正弦波、方波、斜波和任意波（DC除外），均可以产生扫频输出。

A. 选择扫频

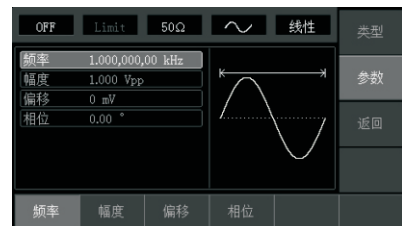
a) 开启扫频功能

先按 **[Menu]** 键，再按 **[扫频]** 软键来开启扫频功能，仪器将以当前设置输出扫频波形。



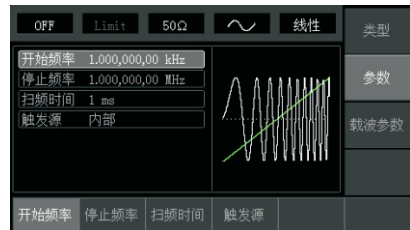
b) 选择扫频波形

按 **载波参数** 软键可对扫频波形进行选择，弹出界面如下：



B. 设置起始和停止频率

起始和停止频率是扫描频率的上限和下限。按 **返回** 软键回到扫频模式界面，依次按 **参数** → **开始频率** 或 **停止频率** 软键后，通过数字键盘输入数字，再按对应单位的软键来完成设置。

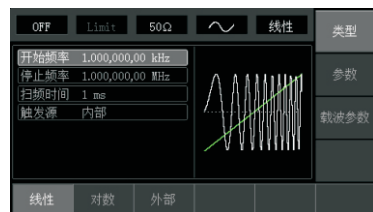


- 当开始频率<停止频率时，DDS函数发生器从低频向高频扫描。
- 当开始频率>停止频率时，DDS函数发生器从高频向低频扫描。
- 当开始频率=停止频率时，DDS函数发生器输出固定频率。
- 扫频模式的同步信号是扫频时间起点到扫频时间中点为低的信号；扫频时间中点至扫频时间结束为高的信号。
默认开始频率为1kHz，停止频率为2kHz，但不同的扫频波形起始和停止频率可设置的范围不同，各扫频波的频率设置范围参见下表：

载波 波形	频率			
	UTG1010A		UTG1005A	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1μHz	10MHz	1μHz	5MHz
方波	1μHz	5MHz	1μHz	5MHz
斜波	1μHz	400kHz	1μHz	400KHz
任意波	1μHz	2MHz	1μHz	1MHz

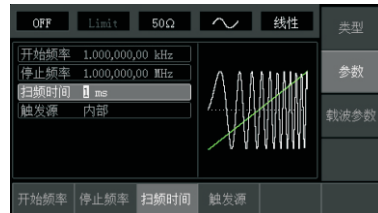
C. 扫频方式

线性扫频：扫频期间波形发生器以线性方式改变输出频率；对数扫频：波形发生器以对数方式改变输出频率；外部扫频：默认为线性扫频方式，按 **类型** → **对数** 软键进行修改；



D. 扫频时间

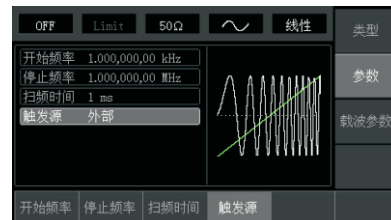
设定从开始频率到终止频率所需的时间，默认为1s，可设置范围为1ms~500s。通过按 **参数** → **扫频时间** 软键，通过数字键盘输入数字，按对应的单位软键来完成更改。



E. 选择触发源

信号发生器在接收到一个触发信号时，产生一次扫频输出，然后等待下一个触发信号。扫频的触发源可以是内部、外部或手动触发。通过按 **参数** → **触发源** 软键来完成更改。

- a) 内部触发时，波形发生器将输出一个连续扫频，其速率由扫频时间决定。
- b) 外部触发时，波形发生器通过调制接口的硬件触发。每



- c) 选择手动触发时，**Trigger** 键背光灯闪烁，按一次 **Trigger** 键就输出一次扫频。

F. 触发输出

选择内部或手动触发时，可以通过外部调制接口 (Input/CNT连接器) 输出触发信号 (方波)。默认触发输出选项是“关”，通过按 **参数** → **触发输出** → **开** 软键来完成更改。

内部触发时，信号发生器在扫频开始时从外部调制接口 (Input/CNT连接器) 输出一个占空比为50%的方波。手动触发时，信号发生器在扫频开始时从外部调制接口 (Input/CNT连接器) 输出一个脉冲宽度大于1us的脉冲。

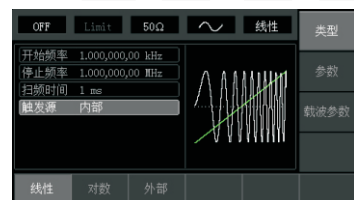
外部触发时，触发输出也是通过外部调制接口 (Input/CNT连接器) 输出的，但参数列表中的触发输出选项会隐藏。

H. 综合实例

仪器在扫频模式下，设置一个幅度为1Vpp、占空比为50%的方波信号作为扫频波，扫频方式设为线性，设置扫频时的开始频率为1kHz、停止频率为50kHz、扫频时间为2ms，使用内部源的上升沿触发输出扫频波。具体步骤如下：

启用扫频功能

依次按 **Menu** → **扫频** → **类型** → **线性** 开启线性扫频功能。



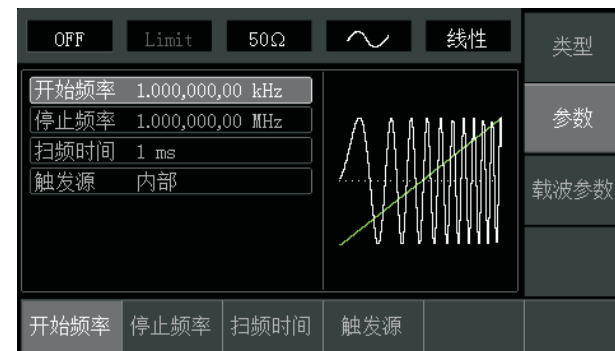
选择扫频波形

依次按 **载波参数** → **类型** → **方波** 软键来选择扫频波形，弹出如下界面：



设置起始和停止频率

起始和停止频率是扫描频率的上限和下限。按 **返回** 软键回到扫频模式界面，依次按 **参数** → **开始频率** 或 **停止频率** 软键后，通过数字键盘输入数字，再按对应单位的软键来完成设置。



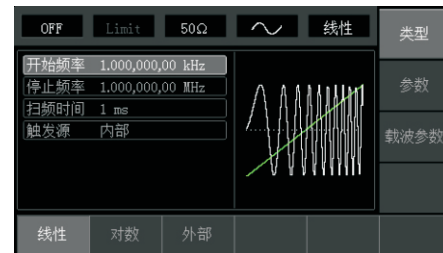
- 当开始频率<停止频率时，DDS函数发生器从低频向高频扫描。
- 当开始频率>停止频率时，DDS函数发生器从高频向低频扫描。
- 当开始频率=停止频率时，DDS函数发生器输出固定频率。
- 扫频模式的同步信号是扫频时间起点到扫频时间中点为低的信号；扫频时间中点至扫频时间结束为高的信号。

默认开始频率为1kHz，停止频率为2kHz，但不同的扫频波形起始和停止频率可设置的范围不同，各扫频波的频率设置范围参见下表：

载波 波形	频率			
	UTG1010A		UTG1005A	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1μHz	10MHz	1μHz	5MHz
方波	1μHz	5MHz	1μHz	5MHz
斜波	1μHz	400kHz	1μHz	400KHz
任意波	1μHz	2MHz	1μHz	1MHz

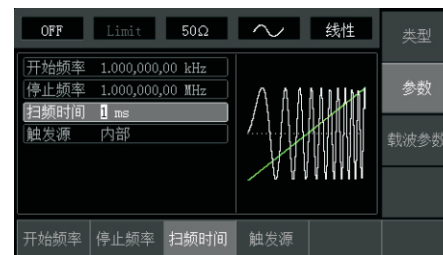
扫频方式

线性扫频：扫频期间波形发生器以线性方式改变输出频率；对数扫频：波形发生器以对数方式改变输出频率；外部扫频：默认为线性扫频方式，按 **类型** → **对数** 软键进行修改；



扫频时间

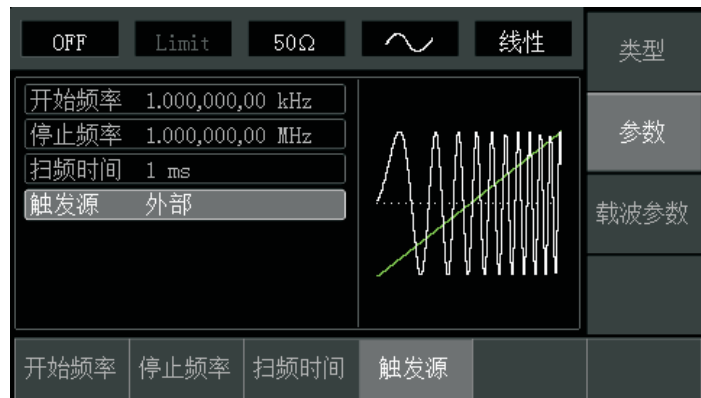
设定从开始频率到终止频率所需的时间，默认为1s，可设置范围为1ms~500s。通过按 **参数** → **扫频时间** 软键，通过数字键盘输入数字，按对应的单位软键来完成更改。



选择触发源

信号发生器在接收到一个触发信号时，产生一次扫频输出，然后等待下一个触发信号。扫频的触发源可以是内部、外部或手动触发。通过按 **参数** → **触发源** 软键来完成更改。

- 1) 内部触发时，波形发生器将输出一个连续扫频，其速率由扫频时间决定。
- 2) 外部触发时，波形发生器通过调制接口的硬件触发。



- 3) 选择手动触发时，**Trigger** 键背光灯闪烁，按一次 **Trigger** 键就输出一次扫频。

触发输出

选择内部或手动触发时，可以通过外部调制接口 (Input/CNT连接器) 输出触发信号 (方波)。默认触发输出选项是“关”，通过按 **参数** → **触发输出** → **开** 软键来完成更改。

内部触发时，信号发生器在扫频开始时从外部调制接口 (Input/CNT连接器) 输出一个占空比为50%的方波。手动触发时，信号发生器在扫频开始时从外部调制接口 (Input/CNT连接器) 输出一个脉冲宽度大于1us的脉冲。

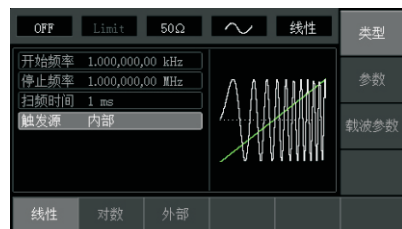
外部触发时，触发输出也是通过外部调制接口 (Input/CNT连接器) 输出的，但参数列表中的触发输出选项会隐藏。

综合实例

仪器在扫频模式下，设置一个幅度为1Vpp、占空比为50%的方波信号作为扫频波，扫频方式设为线性，设置扫频时的开始频率为1kHz、停止频率为50kHz、扫频时间为2ms，使用内部源的上升沿触发输出扫频波。具体步骤如下：

1) 启用扫频功能

依次按 **Menu** → **扫频** → **类型** → **线性** 开启线性扫频功能。



2) 选择扫频波形

依次按 **载波参数** → **类型** → **方波** 软键来选择扫频波形，弹出如下界面：



按参数软键，弹出如下界面：

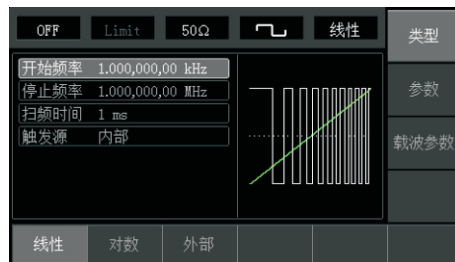


按参数对应的软键，输入所需数值，然后选择单位即可。

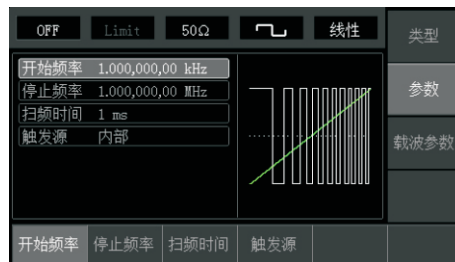


3) 设置起始/停止频率、扫频时间、触发源和触发沿

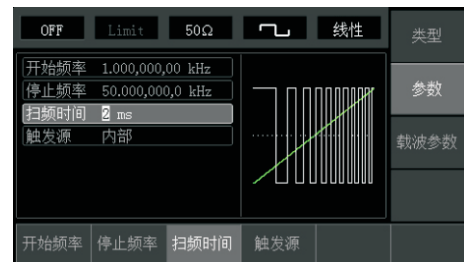
按 **返回** 软键回到如下界面：



按参数软键，弹出如下界面：

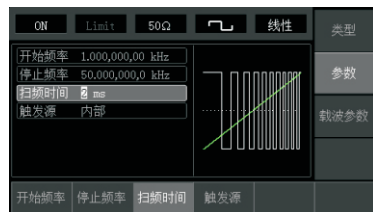


按参数对应的软键，输入所需数值，然后选择单位即可。

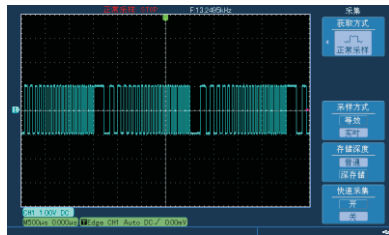


4) 启用通道输出

按 **Channel** 键快速开启通道输出。



通过示波器查看扫频波形如下图所示：



3. 输出任意波

本产品存储了16种标准波形，各波形名称见表4-1（内置任意波列表）。

A. 启用任意波功能

依次按 **Menu** → **波形** → **类型** → **任意波** 启用任意波功能，仪器以当前设置输出任意波形。



B. 选择任意波

用户可以选择仪器内置的任意波形。按 **参数** → **选择任意波** 软键来选择。

表4-1 内置任意波列表

Abs Sine	Amp ALT	Att ALT	Gaussian Monopulse
Gauss Pulse	Sine Ver	Stair Ud	Trapezia
Log Normal Sinc	Sinc	心电图	脑电图
指数上升	指数下降	Lorentz	D-Lorentz

第五章故障处理

下面列举仪器在使用过程中可能出现的故障及排查方法，请按照相应的步骤进行处理，如不能处理，请与经销商或当地办事处联系，同时请提供机器的设备信息（获取方法：依次按 **Utility** → **系统** → **系统** → **关于**）。

1. 屏幕无显示(黑屏)

按下电源开关信号发生器仍然黑屏，无显示

- 1) 请检查电源是否接好。
- 2) 请检查后面板的电源开关是否接好和置“1”。
- 3) 请检查前面板的电源开关是否接好。
- 4) 请重新启动仪器。

2. 无波形输出

设置正确但没有波形输出

- 1) 请检查BNC电缆与通道输出端是否正确连接。
- 2) 请检查按键 **Channel** 是否打开。

第六章 服务和支持

1. 保修概要

UNI-T [优利德科技(中国)有限公司] 保证其生产及销售的产品, 在授权经销商发货之日起三年内, 无任何材料和工艺缺陷。如产品在保证期内证明有缺陷, UNI-T 将根据保修单的详细规定予以修理和更换。若欲安排维修或索取保修单全文, 请与最近的UNI-T销售和维修处联系。

除本概要或其他适用的保用证所提供的保证以外, UNI-T公司不提供其他任何明示或暗示的保证, 包括但不限于对产品可交易性和特殊用途适用性之任何暗示保证。在任何情况下, UNI-T公司对间接的, 特殊的或继起的损失不承担任何责任。

2. 联系我们

如您在使用此产品的过程中有任何不便之处, 在中国大陆可直接和优利德科技(中国)有限公司(UNI-T, Inc.)联系:

北京时间上午八时至下午五时三十分, 星期一至星期五或者通过电子邮件与我们联系。我们的邮件地址是: infosh@uni-trend.com.cn

中国大陆以外地区的产品支持, 请与当地的UNI-T经销商或销售中心联系。

服务支持UNI-T的许多产品都有延长保证期和校准期的计划供选择, 请与当地的UNI-T经销商或销售中心联系。

欲获得各地服务中心的地址列表, 请访问我们的网站。

网址: <http://www.uni-trend.com>

附录A: 出厂重置状态

参数	出厂默认值
通道参数	
当前载波	正弦波
输出负载	50 Ω
同步输出	通道
通道输出	关
通道输出反相	关
幅度限止	关
幅度上限	+5V
幅度下限	-5V
基本波	
频率	1kHz
幅度	100mVpp
直流偏移	0mV
起始相位	0°

方波占空比	50%
斜波对称度	100%
脉冲波占空比	50%
脉冲波上升沿	24ns
脉冲波下降沿	24ns
任意波	
内建任意波	AbsSine
AM调制	
调制源	内部
调制波	正弦波
调制频率	100Hz
调制深度	100%
FM调制	
调制源	内部
调制波	正弦波
调制频率	100Hz
频偏	1kHz

PM调制	
调制源	内部
调制波	正弦波
调相频率	100Hz
相偏	180°
PWM调制	
调制源	内部
调制波	脉冲波
调制频率	100Hz
占空比偏差	20%
ASK调制	
调制源	内部
ASK速率	100Hz
FSK调制	
调制源	内部
载波频率	1kHz
跳跃频率	2MHz

FSK速率	100Hz
PSK调制	
调制源	内部
PSK速率	100Hz
PSK相位	180°
扫频	
扫频类型	线性
开始频率	1kHz
停止频率	2kHz
扫频时间	1s
触发源	内部
系统参数	
蜂鸣器声音	开
数字分隔符	,
背光	100%
语言*	取决于出厂设置

附录B：性能指标

型号	UTG1010A	UTG1005A
通道	单通道	单通道
最高频率	10MHz	5MHz
采样率	125MSa/s	125MSa/s
波形	正弦波、方波、三角波、脉冲波、斜波、噪声、任意波形(固定16组)	
工作模式	输出选通、持续、调制、扫描	
调制类型	AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK、PWM	
正弦波		
频率范围	1μHz~10MHz	1μHz~5MHz
分辨率	1μHz	
准确度	90天内±50ppm，1年内±100ppm（18℃至28℃）	
谐波失真 (典型值)	测试条件；输出功率0dBm	
	DC~20kHz	-55dBc
	20kHz~1MHz	-50dBc
	1MHz~10MHz	-40dBc
总谐波失真(典型值)	DC~20kHz，1Vpp<0.2%	

方波		
频率范围	1μHz~5MHz	1μHz~5MHz
分辨率	1μHz	
上升/下降时间	<24ns (典型值, 1kHz, 1Vpp)	
过冲(典型值)	<2%	
占空比	0.01%~99.99%	
最小脉宽	≥80ns	
抖动(典型值)	1ns+周期的100ppm	
斜波		
频率范围	1μHz~400kHz	
分辨率	1μHz	
非线性度	1%±2 mV (典型值, 1kHz, 1Vpp, 对称性50%)	
对称性	0.0%至100.0%	
最小边沿时间	≥400ns	
脉冲波		
频率范围	1μHz~5MHz	1μHz~5MHz
分辨率	1μHz	

脉冲宽度	≥80ns	
上升/下降时间	<24ns (典型值, 1kHz, 1Vpp)	
过冲 (典型值)	<2%	
抖动 (典型值)	1ns+周期的100ppm	
直流偏移		
范围（峰值AC+DC）	±5V (50Ω)	
	±10V (高阻)	
偏移精度	± (偏移设置的1% +幅度的0. 5%+2mV)	
任意波形特征		
频率范围	1μHz~2MHz	1μHz~1MHz
分辨率	1μHz	
波形长度	2048点	
垂直分辨率	14bits (包括符号)	
采样率	125MSa/s	
非易失存储	16个波形	

输出特性		
幅度范围	1mVpp~10Vpp (50Ω)	1mVpp~10Vpp (50Ω)
	2mVpp~20Vpp (高阻)	2mVpp~20Vpp (高阻)
精度 (1kHz正弦波)	幅度设置值的1%±2 mV	
幅度平坦度 (相对于 1kHz正弦波,1Vpp/50Ω)	<100kHz 0.1dB	
	100kHz~10MHz 0.2dB	
波形输出		
阻抗	50Ω典型值	
绝缘	到地线最大42Vpk	
保护	短路保护	
调制类型		
AM调制		
载波	正弦、方波、斜波、任意波	
源	内部/外部	
调制波	正弦、方波、斜波、噪声、任意波	

调制频率	2mHz~50kHz	
调制深度	0%~120%	
FM调制		
载波	正弦、方波、斜波、任意波	
源	内部/外部	
调制波	正弦、方波、斜波、噪声、任意波	
调制频率	2mHz~50kHz	
频偏	1μHz~5MHz	1μHz~2.5MHz
PM调制		
载波	正弦、方波、斜波、任意波	
源	内部/外部	
调制波	正弦、方波、斜波、噪声、任意波	
调制频率	2mHz~50kHz	
相偏	0°~360°	
ASK调制		
载波	正弦、方波、斜波、任意波	
源	内部/外部	

调制波	50%占空比的方波
调制频率	2mHz~100kHz
FSK调制	
载波	正弦、方波、斜波、任意波
源	内部/外部
调制波	50%占空比的方波
调制频率	2mHz~100kHz
PSK调制	
载波	正弦、方波、斜波、任意波
源	内部/外部
调制波	50%占空比的方波
调制频率	2mHz~100kHz
PWM调制	
载波	脉冲波
源	内部/外部
调制波	正弦、方波、斜波、噪声、任意波
调制频率	2mHz~50kHz

宽度偏差	脉冲宽度的0%~49.99%
扫频	
载波	正弦、方波、斜波
类型	线性、对数
扫频时间	1ms~500s ±0.1%
触发源	手动、外部、内部
同步信号	
输出电平	TTL兼容
输出频率	1μHz~10MHz
输出阻抗	50Ω, 典型值
耦合方式	直流
前面板连接器	
调制输入	±5Vpk全量程
	20kΩ输入阻抗
触发输出	TTL兼容
频率计输入	TTL兼容

频率计	
输入电平	TTL兼容
输入频率范围	1Hz~100MHz
精度	±51ppm
频率分辨率	6位/秒
耦合方式	直流
一般技术规格	
显示	
显示类型	4.3寸TFT液晶显示器
显示分辨率	480水平×272垂直
电源	
电源电压	100V~240VACrms，50Hz/60Hz
耗电	小于25W
保险丝	2A，T级，250V
环境	
温度范围	操作：10°C~+40°C
	非操作：-20°C~+60°C

冷却方法	风扇冷却
湿度范围	+35°C以下：≤90%相对湿度
	+35°C~+40°C：≤60%相对湿度
海拔高度	操作2000米以下
	非操作15000米以下
机械规格	
尺寸(参考数据)	165mm×320mm×110mm
净重	3.10kg
毛重	4.10kg

附录C: 配件清单

型号	UTG1010A	UTG1005A
标配	一根符合所在国标准的电源线	
	一根USB数据线	
	一根BNC电缆(1米)	
	一张用户光盘	
	一份产品保修卡	

附录D：保养和清洁维护

一般保养

- 请勿把仪器储存或放置在液晶显示器会长时间受到直接日照的地方。
- 为避免损坏仪器或连接线，请勿将其置于雾气、液体或溶剂中。

清洁维护

- 请根据使用情况经常对仪器进行清洁。
- 先断开电源，然后用潮湿但不滴水的软布（可使用柔和的清洁剂或清水擦拭仪器外部的浮尘，不要使用含苯，甲苯，二甲苯和丙酮等烈性物质的化学药品或清洁剂）。
- 清洁带有液晶显示屏的仪器时，请注意不要划伤LCD保护屏。
- 请勿使任何腐蚀性的液体沾到仪器上，以免损坏仪器。

警告：在重新通电使用前，请确认仪器已经干透，避免因水分造成电气短路甚至人身伤害。

附录E：中英文菜单对照表

中文菜单			English Menu		
波形	类型	参数	Wave	Type	Params
	正弦波	频率/周期		Sine	Freq/Period
		幅度/高电平			Amp/High
		直流偏移/低电平			Offset/Low
		相位			Phase
	方波	频率/周期		Square	Freq/Period
		幅度/高电平			Amp/High
		直流偏移/低电平			Offset/Low
		相位			Phase
		占空比			DutyCycle
	斜波	频率/周期		Ramp	Freq/Period
		幅度/高电平			Amp/High
		直流偏移/低电平			Offset/Low
		相位			Phase
		对称度			Symmetry

波形	脉冲波	频率/周期	Wave	Pulse	Freq/Period
		幅度/高电平			Amp/High
		直流偏移/低电平			Offset/Low
		相位			Phase
		占空比			DutyCycle
		上升沿			LeadEdge
		下降沿			TailEdge
	任意波	选择任意波		Arb	ArbSel
		频率/周期			Freq/Period
		幅度/高电平			Amp/High
		直流偏移/低电平			Offset/Low
	噪声	相位		Noise	Phase
		幅度/高电平			Amp/High
	直流	直流偏移/低电平		DC	Offset/Low
		直流偏移			Offset

调制	调幅	调制源	Mod	AM	Source
		调制波			Shape
		调制频率			ModFreq
		调制深度			Depth
	调频	调制源		FM	Source
		调制波			Shape
		调制频率			ModFreq
		频偏			FreqDev
	调相	调制源		PM	Source
		调制波			Shape
		调制频率			ModFreq
		相偏			PhaseDev
	幅移键控	调制源		ASK	Source
		速率			Rate
	频移键控	调制源		FSK	Source
		载波频率			CarrierFreq

调制	频移键控	跳跃频率	Mod	FSK	HopFreq
		速率			Rate
	相移键控	调制源		PSK	Source
		速率			Rate
		相位			Phase
	脉宽调制	调制源		PWM	Source
		调制波			Shape
		调制频率			ModFreq
		占空比偏差			DutyDev
扫频	线性/对数	开始频率	Sweep	Linear/Log	StartFreq
		停止频率			StopFreq
		扫频时间			SwpTime
		触发源			TrigSrc
		触发输出			TrigOut
		触发沿			TrigEdge

	通道设置	通道输出		Setting	Output
		反相			Invert
		负载			OutLoad
		同步输出			SyncOut
		幅度限制			Limit
		幅度上限			Limit High
		幅度下限			Limit Low
	频率计	频率		Freq Meter	Freq
		周期			Period
		占空比			DutyCycle
	系统	语言		System	Language
		声音			Beep
		数字分隔符			NumFormat
		背光			BackLight
		默认设置			Preset
		关于			About
		帮助			Help
载波参数			Carrier		
返回			Return		



UTG1000A系列函数发生器使用手册

本说明书内容如有变更，恕不另行通知！



UTG1000A系列函数发生器使用手册

优利德®

优利德科技(中国)有限公司

地址:中国广东省东莞松山湖高新技术产业
开发区工业北一路6号

电话:(86-769)8572 3888

传真:(86-769)8572 5888

电邮:infosh@uni-trend.com.cn

邮编: 523 808