

# UT-M14功率放大器用户手册

## 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，请您在本仪器使用前仔细阅读本说明书全文，特别有关“安全注意事项”的部分。

如果您已经阅读完本说明书全文，建议您将此说明书进行妥善的保管，与仪器一同放置或者放在您随时可以查阅的地方，以便在将来的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 (Dongguan) 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。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：

- 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；
- 修理由于使用不当或与不兼容的设备连接造成的损坏；
- 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；
- 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及其经销商拒绝对用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。

## 一. 安全信息

### 1.安全术语和符号

本手册中的术语

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。

产品上的术语

以下术语可能出现在产品上：

**危险：**表示您读取此标记时可能会立即对您造成损害。

**警告：**表示您读取此标记时可能不会立即对您造成损害。

**注意：**表示可能会对本产品或其它财产造成损害。

产品上的符号

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标志是欧盟的注册商标
	CSA标志是 CSA International 的注册商标		
	C-tick标志是Spectrum Management Agency of Australia 的注册商标。它表示符合根据1992年的《无线通信法案》的条款制订的Australian EMC Framework规定		
	包含超过最大浓度值(MCV)、40年环保使用期限(EPU)的六种有害物质中的一种或多种1SM1-A 此文本表示该仪器属于“工业科学和医疗组1类别A”产品(国际无线电干扰专门委员会(CISPER) 11, 第4条)		

ICES/NMB-001:此文本表示产品符合加拿大引起干扰设备标准(ICES-001)

### 2.一般安全概要

了解下列安全性预防措施，以避免受伤，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。为避免可能的危险，请务必按照规定使用本产品。

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且核准可用于所在国家认可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。为了防止电击，请核查本产品将使用的电源插座是否与大地相连接。在连接本产品除电源线外的任何输入或输出端之前，请确保本产品的保护接地端与电源线的接地端有可靠的连接。

- 以避免人身伤害，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。为避免可能的危险，本产品只可在规定的范围内使用。只有受过专业培训的人员才能执行维修程序。
- 为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。在对本产品进行连接之前，请阅读本产品用户手册，以便进一步了解有关额定值的信息。
- 不要使用高于仪器额定值的输入电压。
- 使用前，检查附件是否有机械损伤，如果发现损伤，请更换。
- 仅使用本产品配置的附件，当附件有损伤时请勿使用。
- 不要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，请让合格的维修人员进行检查。
- 请勿在仪器机箱打开时运行本产品。
- 请勿在潮湿的环境下操作。
- 请勿在易燃易爆环境中操作。
- 保持产品表面清洁和干燥。

## 二. 快速入门

### 1.UT-M14功率放大器简介

UT-M14功率放大器是UNI-T公司UTG系列函数/任意波形发生器的一款选配附件。它的全功率带宽高达2MHz，最大输出功率10W，输出摆率Slew Rate大于160V/μs；可以和函数/任意波形发生器连接使用。。

### 2.主要特性特色

- 独立的按键操作，不用依赖于计算机就可以灵活的设置放大器的增益(×1或×10)、极性(同相或反相)、输出开关，操作灵活，简单。
- 具有50kΩ的高输入阻抗
- 完整的输出保护电路(输出过流保护、输出端过压保护、内部温度异常保护)，确保仪器稳定、可靠、安全的工作
- 体积小巧，便于携带，使用方便

### 3.一般性检查

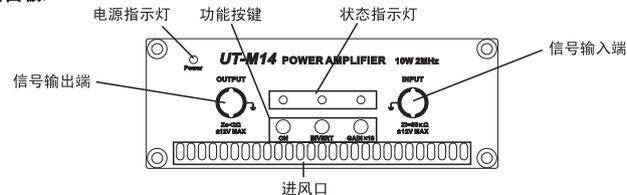
当您得到一台新的功率放大器时，建议您按以下步骤对仪器进行检查。

- 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严重破损，请与经销此产品的经销商或当地办事处联系。  
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此产品的经销商，经销商会安排维修或更换。
- 检查附件  
关于随机提供的附件明细，请参考本手册中的“附录B：配件清单”一节。如果发现附件缺少或损坏，请与经销此产品的经销商或当地办事处联系。
- 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，请与经销此产品的经销商或当地办事处联系。

### 4.面板和按键介绍

UT-M14功率放大器向用户提供了简洁、直观且操作简单的前面板，后面板如下图所示：

前面板：



#### 1. 状态指示灯

部份状态指示灯用“常亮”和“闪烁”指示功率放大器不同的工作状态；绿色状态指示灯名称与正下方按键名称相同，位于按键下方，具体如下：  
GAIN×10：当GAIN×10按键按下时，该指示灯常亮，表示功率放大器电压增益放大10倍；再按下GAIN×10按键，该指示灯灭，表示功率放大器电压增益放大1倍。  
INVERT：当INVERT按键按下时，该指示灯常亮，表示功率放大器输出一个与输入信号反相180°的信号；再按下INVERT按键，该指示灯灭，表示功率放大器输出一个与输入信号同相的信号。

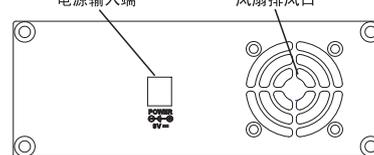
ON：当ON按键按下时，该指示灯常亮，表示功率放大器通道输出打开；再按下ON按键，该指示灯灭，表示功率放大器通道输出关闭；当该指示灯闪烁时，表示通道输出过流保护或输出端过压保护，此时无法打开通道输出，需要减轻负载或排除过压后，通道输出才能打开。

Power：该指示灯常亮，表示电源已接通；该指示灯闪烁，表明功率放大器内部温度较高，此时无法打开通道输出，待内部温度降至正常范围时，该指示灯变为常亮，通道输出才能打开。

#### 2. 输入/输出注意事项

仪器输入阻抗 $Z_i=50k\Omega$ ，电压增益为×1时输入范围为：-12V~+12V；电压增益为×10时输入电压范围为：-1.25V~+1.25V，输入超出规定范围的信号时，可能损坏仪器或发生危险。仪器输出阻抗 $Z_o<2\Omega$ ，输出范围为-12V~+12V；实际输出电压可以达到±12.5V，但波形的总谐波失真会增加。

后面板：



#### 1.电源输入端

请使用附件提供的电源适配器连接该端口，电源为9V/4000mA的直流信号，请勿使用其它输出类型的适配器给UT-M14供电，否则会造成仪器性能下降或永久性损坏。

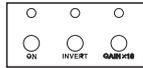
#### 2.风扇排风口

在给UT-M14接通电源后，请确认没有任何物体堵住或挡住进风口、风扇排风口，以免影响其正常工作。

### 三.操作指南

#### 1. 基本操作

UT-M14有3个功能按键，分别对应功率放大器的3个状态参数，按下相应功能按键，功率放大器执行相应功能，面板按键如右图所示：



各功能按键详细说明如下表所示：

功能按键	功能设置	功能描述
ON(通道输出开关)	打开、关闭	打开或关闭通道输出，指示灯亮表示通道输出打开
INVERT(输出极性)	同相输出 反相输出	设置输出信号极性，指示灯亮表示输出一个与输入信号反相180°的信号，指示灯灭表示输出与输入同相
GAIN×10(增益设置)	×1、×10	设置输出增益，指示灯亮表示×10，指示灯灭表示×1

#### 2. 应用场景

UT-M14功率放大器可对函数/波形发生器输出的各种波形进行功率放大并输出。通常情况下使用功率放大器是将功率放大器输入接口与函数/波形发生器输出接口相连，然后利用功率放大器的高输出性能（宽频带、大功率）去驱动大功率负载。

以下场景可能用到功率放大器：

- 评估功率元器件的性能
- 磁性材料的B-H曲线测量
- 作为压电元件的驱动
- 作为音频信号的功率放大

此外，UT-M14还可用于其它技术领域研究开发以及实验的驱动放大器。

### 四.故障处理

下面列举了UT-M14在使用过程中可能出现的故障及排查方法。当您遇到这些故障时，请按照相应的步骤进行处理，如不能处理，请与经销此产品的经销商或当地办事处联系。

#### 保护电路

当输出电流过大或者内部温度过高或输出端过压时，仪器将自动启动相应保护功能（断开通道输出，状态指示灯闪烁），以免损坏仪器。

#### 保护电路动作的具体现象描述如下：

过流/过压保护：通道输出断开（输出继电器被切断），ON指示灯闪烁。

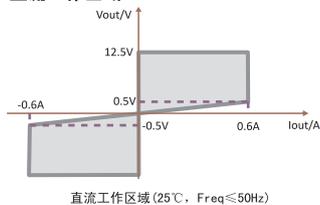
过温保护：通道输出断开（输出继电器被切断），Power指示灯闪烁。

保护电路动作时，建议检查负载是否超过UT-M14的最大输出值，仪器的工作环境是否超出范围；如超出功率放大器最大工作范围，则需减轻负载、排除输出端过压或待功率放大器内部温度降至正常范围后，功率放大器通道输出才能正常打开，否则无法开启通道输出。

### 五.安全工作曲线

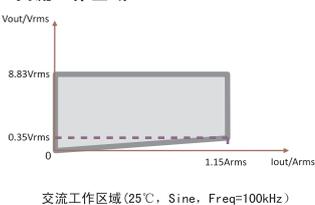
使用UT-M14功率放大器之间，建议您仔细参考以下曲线并确保在使用时工作于以下安全工作区域内(阴影部份)，以防止UT-M14性能下降或出现设备损坏。

#### 1. 直流工作区域



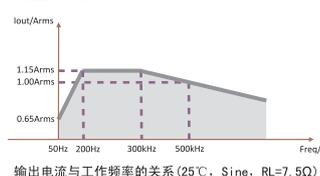
直流工作区域 (25℃, Freq≤50Hz)

#### 2. 交流工作区域



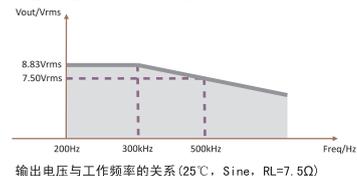
交流工作区域 (25℃, Sine, Freq=100kHz)

#### 3. 输出电流与工作频率的关系



输出电流与工作频率的关系 (25℃, Sine, RL=7.5Ω)

#### 4. 输出电压与工作频率的关系



输出电压与工作频率的关系 (25℃, Sine, RL=7.5Ω)

注：当给放大器输入一个幅值很大的信号时，其性能主要由输出摆率(Slew Rate)和散热条件限制。若给功率放大器输入信号，即使功率放大器空载，内部电路的工作电流也会随着输入信号频率的增加而增大，信号失真也会增加，从而使功率放大器内部器件发热，性能会因此而有所下降，因此限制了UT-M14的大幅度信号的幅值和频率关系。

### 六. 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：

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：性能指标

信号输入	
输入阻抗	50kΩ
外部输入	±12Vmax(增益: ×1) ±1.25Vmax(增益: ×10)
放大器指标	
运行模式	恒定电压
增益	×1、×10二档切换(直流增益误差: <±5%±30mV)
极性切换	同向/反向
正弦输出功率有效值(RL=7.5Ω)	最大10W(典型值, 输入正弦波, 100kHz, ×10)
输出电压	12.5Vpeak(输入正弦波, 100kHz)
输出电流	1.65Apeak(输入正弦波, 100kHz)
输出阻抗	<2Ω
全功率带宽	DC~2MHz
输出摆率	≥160V/μs(典型值)
过冲	<5%
其它	
电源	DC 9V/4000mA
输出保护	输出过流保护、内部温度异常保护
操作温度	0℃~+40℃
尺寸(宽×高×深)	145mm×54mm×215mm
净重	970g±20g

注1：仪器需要在0℃~+40℃下连续运行30分钟以上；以上指标均为25℃时的指标，除了标有“典型”字样的指标外，其它所示指标都有保证。UT-M14工作的环境温度范围为0℃~+40℃，当环境温度大于40℃时建议您降低输出功率和UT-M14的工作频率。

注2：全功率带宽指的是放大器输出最大幅度且无失真的交流信号的最大频率：

$$\text{全功率带宽 FFB} = \frac{\text{SR}}{2\pi V_{o \max}}$$

SR(Slew Rate, 即输出摆率)定义：给放大器输入一个大的阶跃信号，发现其信号输出斜率会在某处饱和成为一个固定常数，这个常数称为放大器的Slew Rate。

Vomax：放大器能够输出无失真交流信号的最大幅度。

### 附录B：配件清单

符合所在国标准的电源线	一根
9V/4000mA电源适配器	一个
BNC电缆(1米)	一根
用户手册	一本
产品保修卡	一份

### 附录C：保养和清洁维护

#### 一般保养

请勿把带有液晶显示屏的仪器储存或放置在液晶显示器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。

## 优利德

### 优利德科技(中国)股份有限公司

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

邮编: 523 808

<http://www.uni-trend.com.cn>

说明书菲林做货要求:

序号	项目	内容
1	尺寸	折后尺寸:105X120mm 封面朝上
2	材质	用60g书纸
3	颜色	黑白印刷
4	外观要求	印刷完整清晰,版面整洁,无分层,残损,毛边等缺陷.
5	装订方式	
6	表面处理	
7	修改	
版本		REV.1 修改成股份有限公司
DWH 设计	黄荣伟2018.04.29	MODEL UT-M14 机型:中文说明书
CHK 审核		Part NO. 物料编号:110401107245X
APPRO. 批准		<b>UNI-T</b> 优利德科技(中国)股份有限公司 UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD.