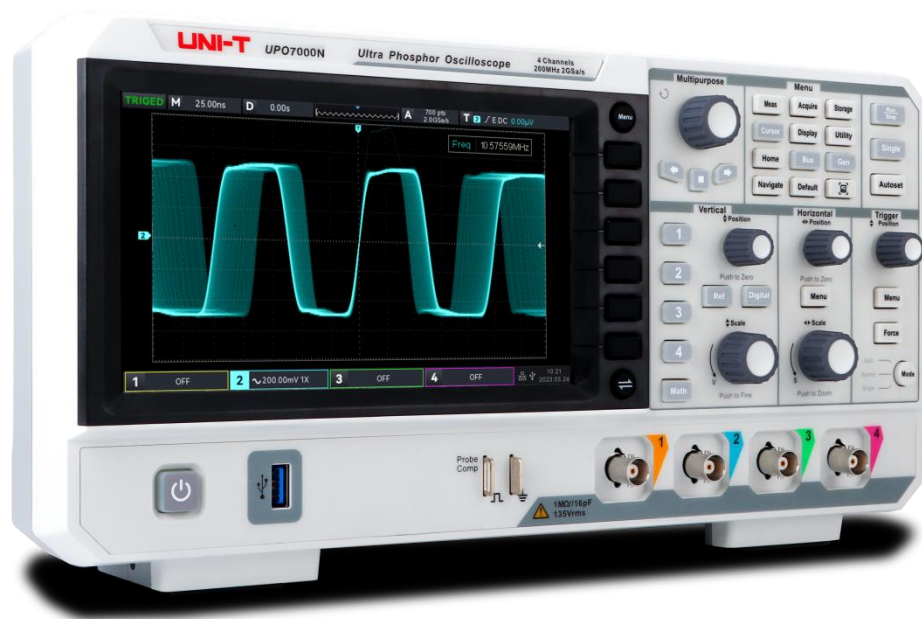


UPO7000N 系列数字荧光示波器

数据手册



REV 3

2023.12

UNI-T

特性与优点

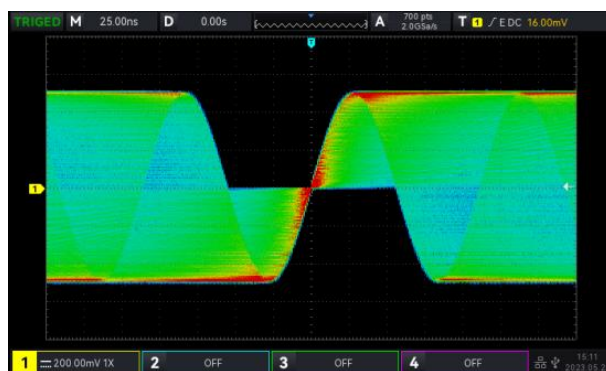
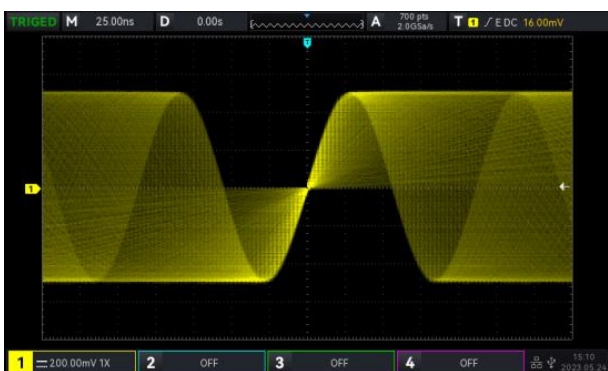
- 模拟通道带宽: 200MHz、100MHz
- 模拟通道数: 4
- 最大采样率: 2GSa/s
- 垂直档位: 500 μ V/div-20 V/div
- 低底噪声: <100 μ Vrms
- 最大存储深度可达 56Mpts
- 波形捕获率最高 500,000 wfms/s
- 硬件实时波形不间断录制 120,000 帧
- 可自动测量 36 种波形参数, 测量范围可选: 屏幕或光标区域
- 支持 7 位硬件频率计测量
- DVM 支持交直流真有效值测量
- 波形运算功能 (FFT、加、减、乘、除、数字滤波、逻辑运算和高级运算)
- 1M 点增强 FFT 功能, 支持频率设置, 瀑布图, 检波设置和标记测量等
- 丰富的触发功能 (边沿, 脉宽, 视频, 斜率, 欠幅脉冲, 超幅脉冲, 延迟, 超时, 持续时间, 建立保持、第 N 边沿和码型触发)
- 标配 RS232、I²C、SPI 触发
- 标配 RS232、I²C、SPI 全内存硬件实时解码
- Ultra Phosphor 超级荧光显示效果, 高达 256 级的灰度显示
- 7 英寸 WVGA (800 \times 480) TFT 液晶屏
- 丰富的接口: USB Host、USB Device、LAN、EXT Trig、AUX Out(Trig Out、Pass/Fail、DVM)、RS232
- 支持波形导航、标记、段
- 支持 SCPI 可编程仪器标准命令
- 支持 WEB 访问和控制

产品描述

UPO7000N 系列数字示波器采用了 UNI-T 新创的数字三维技术 Ultra Phosphor 2.0, 全新外观升级, 可实现深存储, 高波形捕获率, 实时波形录制与回放, 256 级灰度显示等功能; 该系列配置 100MHz/200MHz 两个级别带宽, 实时采样率高达 2GSa/s, 全系列标配 4 通道, 标配最大存储深度 56Mpts, Fast Acquire 模式下最高可达 500,000wfms/s, 硬件实时波形不间断录制和波形分析功能最大达 12 万帧波形; 支持 DVM 模块, 拥有丰富的触发和总线解码功能, 并支持全内存硬件实时解码; 广泛应用包括通信, 半导体, 计算机, 集成电路设计, 仪器仪表, 工业电子, 消费电子, 汽车电子, 现场维修, 研发/教育等众多领域。

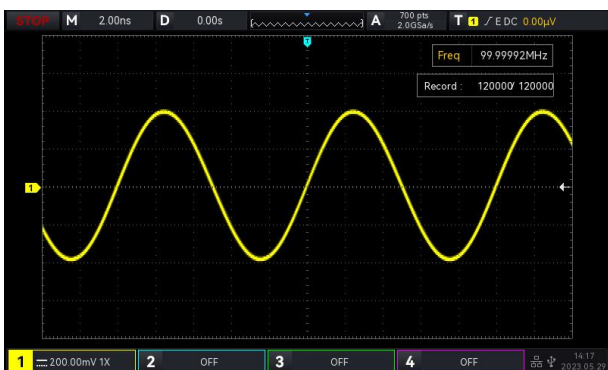
设计亮点

256 级灰度显示



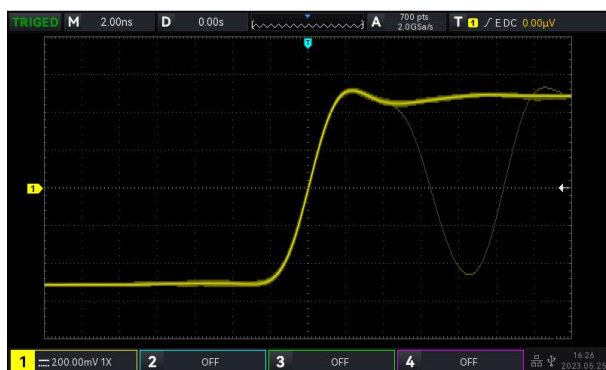
采用独创的 Ultra Phosphor 显示技术便于显示波形信息细节。

硬件实时最大录制 120000 帧



UPO7000N 在硬件实时最大录制 120000 帧。

最大波形捕获率 500,000 wfms/s



采用的创新数字信号并行处理技术, 正常采样可达 150,000wfms/s 超高捕获率, 捕获偶发信号。(在 Fast Acquire 模式可达 500,000 wfms/s)。

最大存储深度 56Mpts



便于示波器能在更宽的时基范围能保持高采样率，同时兼顾波形的整体和细节，大大提升了异常波形捕获率。

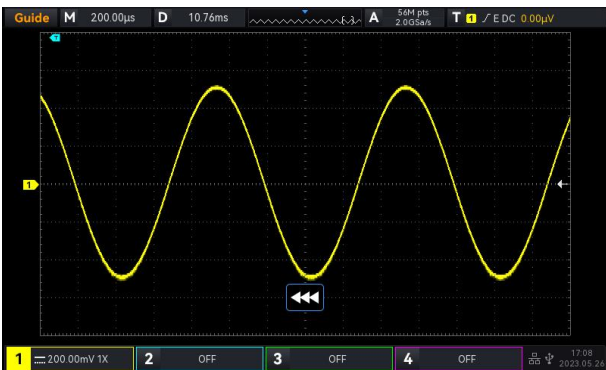
光标区域测量



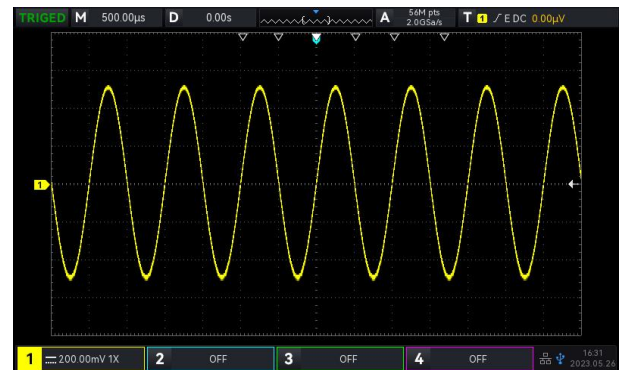
在打开 Cursor 的情况下，可对光标区域内的波形进行参数测量，方便用户对指定区域的波形测量，增加测量区域的灵活性和可操作性。

波形导航

导航功能包括时间导航、标记导航、段导航，用户可选择不同的导航方式对波形的分析和观察。

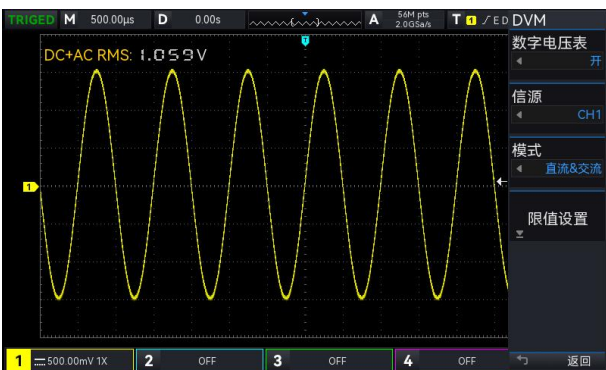


时间导航



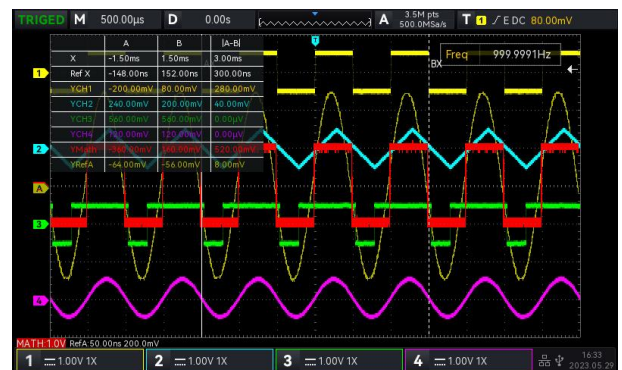
标记导航

数字电压表 DVM



UPO700N 系列示波器内置数字电压表(DVM)，符合或超出指定限值范围后发出警告，可以为用户提供更精确的测量，从而全面提升用户的计数测量体验。

Cursor 光标测量



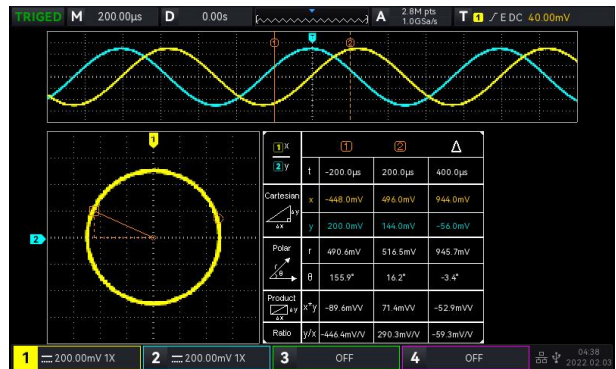
可同时为 CH1、CH2、CH3、CH4、MATH、REF 的时间和电压进行测量。

文件管理



UPO7000N 新增加文件管理，用户可以保存波形、设置、图片到指定的 Local 文件路径或者 USB 的文件夹中。

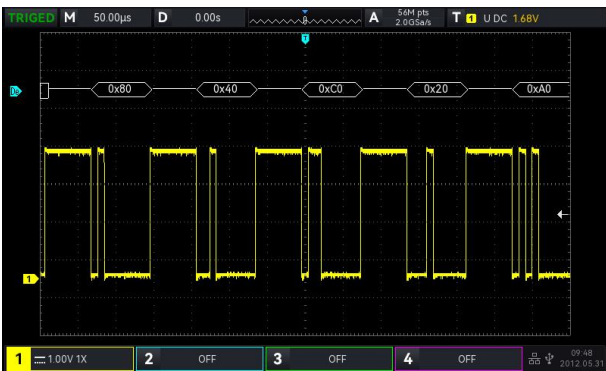
XY 模式



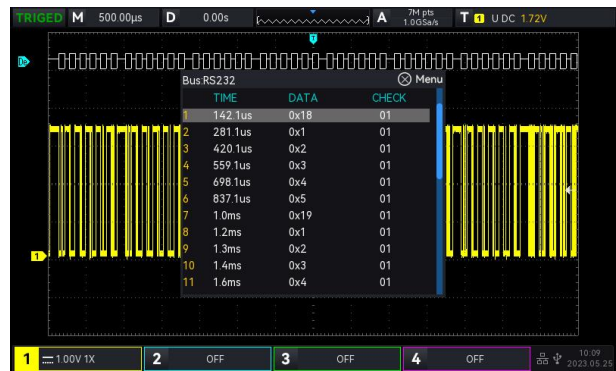
该模式下，X 轴和 Y 轴均表示电压量，示波器将两个输入通道从电压-时间显示转化为 电压-电压显示，通过李沙育 (Lissajous) 法可方便的测量相同频率的两个信号之间的相位差，在 XY 下支持极坐标和时间坐标参数自动测量。

串行总线触发和解码

创新的硬件解码实现了实时解码



解码速度大大提升。深存储 56Mpts 下的全内存硬件解码，解码时间由十几秒提高到了毫秒级，实现了实时解码，极大提高用户的问题诊断效率。

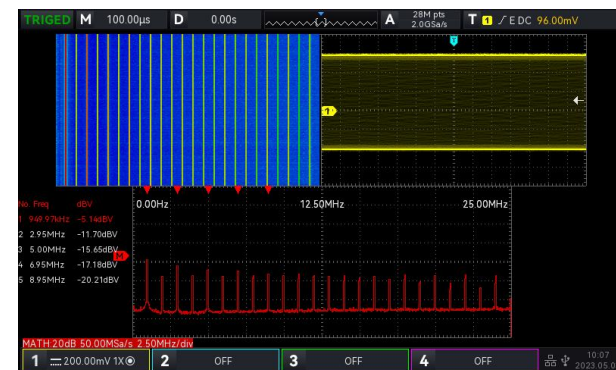


(1) 解码的同时不会影响波形刷新速度，且波形具有数字荧光显示效果；

(2) 事件列表可显示深存储下解码数据，以及包的时间；

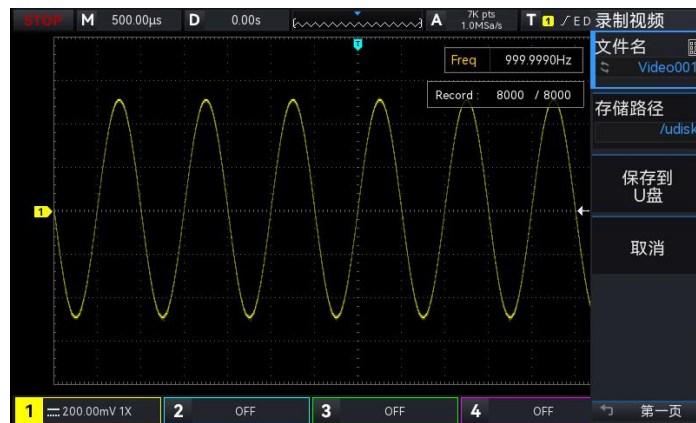
(3) 录制的波形，同样支持全内存硬件实时解码。

1M 采样点增强 FFT



可以设置频率范围、检波模式和频谱标记、瀑布图、自动标记峰值、用户预置等类频谱的实用功能，便于对信号进行频域分析。

录制转视频



波形录制完成后可以存储在 U 盘后，在 PC 端可以回放和观察波形，方便用户将波形导入到 PC 端，提升用户的使用体验。

通过 Web 网页进行远程控制



内嵌 Web Server，通过浏览器即可对仪器进行远程控制、观察波形、获取测量结果，可应用在远程监控、远程办公、数据分享等场景。无需安装驱动软件 and 上位机软件，即可实现跨平台操控。UPO7000N 系列内嵌的虚拟控制面板和示波器面板完全相同，支持 PC 的网页布局，使用起来更加简单方便。

技术指标

除标有“典型”字样的规格以外，所用规格都有保证。

除非另有说明，所用技术规格都适用于衰减开关设定为 10×的探头和 UPO7000N 系列数字荧光示波器。示波器必须首先满足以下两个条件，才能达到这些规格标准：

- 仪器必须在规定的操作温度下连续运行三十分钟以上。
- 如果操作温度变化范围达到或超过 5 摄氏度，必须打开系统功能菜单，执行自校正功能。

品牌系列 优利德 UPO7000N

采样

采样方式	实时采样
采集方式	采样、峰值、高分辨率、平均
实时采样率	2GSa/s(单通道)、1GSa/s(双通道)、500MSa/s(四通道)
平均值	次数:2、4、8、16、32、64、128、256、512、1024、2048、4096、8192
最大存储深度	56Mpts

输入

通道数	4
输入耦合	直流、交流、接地
输入阻抗	$(1M\Omega \pm 2\%) \parallel (16\text{ pF} \pm 2\text{ pF})$
探头衰减系数	0.001×, 0.01×, 0.1×, 1×, 10×, 100×, 1000×, 2000×、自定义
最大输入电压	135V _{RMS}

垂直

带宽 (-3 dB)	UPO7104N: DC 至 100MHz UPO7204N: DC 至 200MHz
单次带宽	UPO7104N: DC 至 100MHz UPO7204N: DC 至 200MHz
垂直分辨率	8 位
垂直档位	500μV/div 至 20 V/div
偏移范围	500μV/div ~ 50mV/div: ±2V 100mV/div ~ 500mV/div: ±20V 1V/div ~ 5V/div: ±200V 10V/div ~ 20V/div: ±400V 显示垂直移位读数(div)

带宽限制	20 MHz
低频响应 (交流耦合, -3dB)	≤5 Hz (在 BNC 上)
上升时间	UPO7104N: ≤3.5ns UPO7204N: ≤1.8ns (1mV/div、2mV/div 上升时间典型值为 2ns)
直流增益精确度	< 5mV: ±3.0% 满刻度 ≥5mV: ±2.0% 满刻度
直流偏移精确度	≤± (2%+0.1div+2mV)
通道隔离度	直流至最大带宽: >40 dB
水平	
时基档位	1 ns/div 至 1000 s/div (显示当前采样率、存储深度)
时基精度	±5ppm 初始精度; ±1ppm 年化率
延迟范围	预触发 (负延迟): ≥1 屏幕宽度 后触发 (正延迟): 1 s 至 50s
时基模式	Y-T,X-Y(CH1-CH2,CH1-CH3,CH1-CH4,CH2-CH3,CH2-CH4,CH3-CH4),Roll
X-Y 个数	1
硬件实时波形录制和回放	120,000 帧
波形捕获率	150,000 wfms/s 500,000 wfms/s (Fast Acquire 模式)
触发	
触发电平范围	内部: 距屏幕中心± 5 格 外部: EXT ±9 V
触发模式	自动、正常、单次
释抑范围	80 ns 至 10 s
触发耦合 (典型值)	直流: 让信号的所有成分通过
	交流: 阻挡输入信号的直流成分
	高频抑制: 抑制信号中 40kHz 以上的高频分量
	低频抑制: 抑制信号中 40kHz 以下的低频分量
	噪声抑制: 抑制信号中的高频噪声, 降低示波器被误触发的概率
边沿触发	
边沿类型	上升、下降、任意沿

欠幅脉冲触发

脉宽条件 大于、小于、范围内、范围外

极性 正极性、负极性

脉宽范围 8 ns 至 10 s

超幅脉冲触发

超幅类型 上升沿、下降沿、任意沿

触发位置 进入、退出、时间

超幅时间 8 ns 至 10 s

第 N 边沿触发

边沿类型 上升沿、下降沿

空闲时间 8 ns 至 10 s

边沿数 1 至 65535

延迟触发

边沿类型 上升沿、下降沿

延迟类型 大于、小于、范围内、范围外

延迟时间 8 ns 至 10 s

超时触发

边沿类型 上升沿、下降沿、任意沿

超时时间 8 ns 至 10 s

码型触发

码型设置 H、L、X、上升沿、下降沿

持续时间

码型设置 H、L、X

触发条件 大于、小于、范围内

持续时间 8 ns 至 10 s

建立保持

边沿类型 上升沿、下降沿

数据类型 H、L

建立时间 2 ns 至 4s

保持时间 8 ns 至 10 s

脉宽触发

极性 正脉宽, 负脉宽

限制条件	大于、小于、指定区间内
脉冲宽度	2 ns 至 4 s
斜率触发	
斜率条件	正斜率、负斜率
限制条件	大于、小于、指定区间内
时间设置	8 ns 至 1 s
视频触发	
信号制式 行频范围	支持标准的 NTSC、PAL 和 SECAM 广播制式, 行数范围是 1 至 525 (NTSC) 和 1 至 625 (PAL/SECAM)
解码	
解码种类	RS232/UART、I ² C、SPI
解码个数	1
RS232/UART 触发	
触发条件	帧起始、错误帧、校验错误、数据
波特率	2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps、230400bps、460800bps、921600bps、1382400bps、1843200bps、2764800bps、自定义
数据位宽	5 位、6 位、7 位、8 位
I²C 触发	
触发条件	起始、重新开始、停止、丢失确认、地址、数据、地址&数据
地址位宽	7 位、10 位
地址范围	0 至 127、0 至 1023
字节长度	1 至 5
SPI 触发	
触发条件	空闲、空闲&数据、片选、片选和数据
空闲时间	80ns 至 1 s
数据位宽	4 位至 32 位
数据设置	H、L、X
时钟边沿	上升沿、下降沿
测量	
光标	手动模式: 光标间电压差 (ΔV) 光标间时间差 (ΔT)

ΔT 的倒数 (Hz) ($1/\Delta T$)

追踪模式: 波形点的电压值和时间值

允许在自动测量时显示光标	允许
自动测量	最大值、最小值、顶端值、底端值、中间值、峰峰值、幅值、平均值、周期平均值、均方根、周期均方根、AC 均方根、面积、周期面积、过冲、预冲、频率、周期、上升时间、下降时间、正脉宽、负脉宽、正占空比、负占空比、上升延迟、下降延迟、相位、FRFR、FRFF、FFFR、FFFF、FRLF、FRLR、FFLR、FFLF, 脉冲数量, 共 36 种测量参数
测量参数数量	同时显示 5 种测量参数
测量范围	屏幕或光标
测量统计	平均值、最大值、最小值、标准差和统计次数
频率计	7 位硬件频率计
XY 测量	支持时间, 直角坐标, 极坐标, 乘积和比例显示
数学运算	
波形计算	A+B、A-B、A×B、A/B、FFT、高级运算、逻辑运算
FFT 最大点数	1M
FFT 窗类型	矩形、汉宁、布莱克曼、汉明、平顶
FFT 显示	分屏、全屏、独立、瀑布图-1、瀑布图-2
FFT 单位	Vrms、dBVrms
FFT	频谱范围设置: 起始频率, 结束频率, 中心频率, 带宽 检波模式: 正常, 平均, 最大值保持, 最小值保持 标记: 标记类型, 标记迹线, 标记最大点数, 标记列表
数字滤波	低通、高通、带通、带阻
逻辑运算	与、或、非、异或
数学函数	Sin, Cos, Sinc, Tan, Sqrt, Exp, Log, In, Floor, ABS, Acos, Asin, Atan, Sinh, Tanh, Ceil, Cosh, Fabs
存储	
设置	内部和外部
波形	内部和外部
位图	外部 USB 存储器, 同时可以存储相关参数信息。
显示	
显示类型	7 寸 TFT 液晶屏

显示分辨率	800 × 480
显示色彩	24-bit 真色彩
余辉设置	最小值、50ms、100ms、200ms、500ms、1s、2s、5s、10s、20s、无限、DSO
显示类型	点、矢量
接口	
标准接口	USB Host、USB Device、LAN、EXT Trig、AUX Out(Trig Out 、Pass/Fail、DVM)、RS232
一般技术规格	
探头补偿器输出	
输出电压	约 3Vp-p
频率	10Hz,100Hz,1kHz,10kHz (默认: 1kHz)
电源	
电源电压	100 ~ 240VACrms (波动: ±10%) , 50Hz/60Hz; 100 ~ 120VACrms (波动: ±10%) , 400 Hz
功率	75W 最大
保险丝	2.5A, F 级, 250V
环境	
温度范围	操作: 0°C ~ +40°C 非操作: -20°C ~ +70°C
冷却方法	风扇强制冷却
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: 3,000 米以下; 非操作: 15,000 米以下
污染等级	2
使用环境	室内使用
机械规格	
尺寸(宽×高×深)	306mm×138mm×107mm
重量	2.45 kg
调整间隔期	
建议校准间隔期	1 年
法规标准	

	符合 EMC 指令(2014/30/EU), 符合或者优于 IEC61326-1:2021/EN61326-1:2021, IEC61326-2-1:2021/EN61326-2-1:2021		
电磁兼容	传导骚扰	CISPR 11/EN 55011 CLASS B group 1, 150kHz-30MHz	
	辐射骚扰	CISPR 11/EN 55011 CLASS B group 1, 30MHz-1GHz	
	静电放电 (ESD)	IEC 61000-4-2/EN 61000-4-2 4.0 kV (接触) , 8.0 kV (空气)	
	射频电磁场 抗扰度	IEC 61000-4-3/EN 61000-4-3 0V/m (80 MHz to 1 GHz) ; 3V/m (1.4 GHz to 2 GHz) ; 1V/m (2.0 GHz to 2.7GHz)	
	电快速瞬变 脉冲群 (EFT)	IEC 61000-4-4/EN 61000-4-4 2kV (AC 输入端口)	
	浪涌	IEC 61000-4-5/EN 61000-4-5 1kV (火线到零线) 2kV (火/零线到地)	
	射频连续传 导抗扰度	IEC 61000-4-6/EN 61000-4-6 3V,0.15-80MHz	
	电压暂降与 短时中断	IEC 61000-4-11/EN 61000-4-11 电压暂降: 0% UT during 1 cycle; 40% UT during 10/12 cycles; 70% UT during 25/30 cycles 短时中断: 0% UT during 250/300 cycles	
	安全规范	EN61010-1:2010+A1:2019	
		EN IEC61010-2-030:2021+A11:2021	
BS EN61010-1:2010+A1:2019			
BS EN IEC61010-2-030:2021+A11:2021			
UL61010-1:2012 Ed.3+ R:19 Jul2019			
UL61010-2-030:2018 Ed.2			
CSA C22.2#61010-1:2012 Ed.3+U1;U2;A1 CSA C22.2#61010-2-030:2018 Ed.2			

订货信息与保修期

订货信息

	描述	订货号
型号	UPO7104N (100MHz, 4 个模拟通道)	UPO7104N
	UPO7204N (200MHz, 4 个模拟通道)	UPO7204N
标配附件	符合所在国标准的电源线(1)	
	USB 数据线 (1)	UT-D14
	无源探头(200MHz/100MHz) (4)	UT-P05/UT-P04
选配附件	高压探头	UT-V23, UT-P20, UT-P21
	高压差分探头	UT-P30, UT-P31, UT-P32, UT-P33, UT-P35, UT-P36
	电流探头	UT-P40, UT-P41, UT-P42, UT-P43, UT-P44, UT-P4030D, UT-P4150, UT-P4500, UT-P4100A, UT-P4100B
	DB9F 母对母 RS232 接口线	UT-L43
	带宽升级到 200M	MSO/UPO1000X-1MT2M







注：所有主机，附件，选件，请向当地的 UNI-T 经销商处订购。

保修期

主机 1 年,不包括探头和附件。


UPO7000N 系列所支持的 UNI-T 示波器探头及附件

无源探头

型号	类型	
UT-P01	高阻探头	1X:DC ~ 8MHz 10X:DC ~ 25MHz 示波器兼容性:UNI-T 所有系列
		
UT-P03	高阻探头	1X:DC ~ 8MHz 10X:DC ~ 60MHz 示波器兼容性:UNI-T 所有系列
		
UT-P04	高阻探头	1X:DC ~ 8MHz 10X:DC ~ 100MHz 示波器兼容性:UNI-T 所有系列
		
UT-P05	高阻探头	1X:DC ~ 8MHz 10X:DC ~ 200MHz 示波器兼容性:UNI-T 所有系列
		
UT-P06	高阻探头	1X:DC ~ 8MHz 10X:DC ~ 300MHz 示波器兼容性:UNI-T 所有系列
		
UT-P07A	高阻探头	10X:DC ~ 500MHz 输入电阻: 10MΩ 最大工作安全电压: <600V pk 示波器兼容性:UNI-T 所有系列
		

<p>UT-P08A</p> 	高阻探头	<p>10X:DC ~ 350MHz 输入电阻: 10MΩ 最大工作安全电压: <600V pk 示波器兼容性:UNI-T 所有系列</p>
<p>UT-P20</p> 	高阻探头	<p>DC ~ 100MHz 探头系数 100:1 最大工作电压 1500Vrms 示波器兼容性:UNI-T 所有系列</p>
<p>UT-V23</p> 	高压探头	<p>DC ~ 100MHz 探头系数 100:1 输入电阻 100MΩ±2% 最大工作电压 2000Vpp 示波器兼容性:UNI-T 所有系列</p>
<p>UT-P21</p> 	高压探头	<p>DC ~ 50MHz 探头系数 1000:1 最大工作电压 DC 15kVrms, AC 10kV(正弦波) 示波器兼容性:UNI-T 所有系列</p>

电流探头






<p>UT-P4030D</p> 	高频电流探头	<p>带宽: DC~100MHz 上升时间: ≤3.5ns 量程选择: 30A/5A 最大测试电流: 30A 绝缘线电压: 300V CAT I 示波器兼容性: UPO1000X、MSO/UPO3000CS、 MSO/UPO2000 系列机型</p>
--	--------	---

UT-P4150		高频电流探头	带宽: DC~12MHz 上升时间: $\leq 29\text{ns}$ 量程选择: 150A/30A 最大测试电流: 150A 绝缘线电压: 600V CATII 300V CATIII 示波器兼容性: UPO1000X、MSO/UPO3000CS、MSO/UPO2000 系列机型
UT-P4500		高频电流探头	带宽: DC~5MHz 上升时间: $\leq 70\text{ns}$ 量程选择: 500A/75A 最大测试电流: 500A 绝缘线电压: 600V CATII 300V CATIII 示波器兼容性: UPO1000X、MSO/UPO3000CS、MSO/UPO2000 系列机型
UT-P4100A		低频交直流电 流探头	带宽: DC~ 600kHz 上升时间: $\leq 583\text{ns}$ 最大测试电流: 100A 量程选择: 100A/10A 量程灵敏度: 0.01V/A 共模电压 RMS: CATI 600V CATII 600V CATIII 300V 示波器兼容性: UPO1000X、MSO/UPO3000CS、MSO/UPO2000 系列机型
UT-P4100B		低频交直流电 流探头	带宽: DC~ 2MHz 上升时间: $\leq 175\text{ns}$ 最大测试电流: 100A 量程选择: 100A/10A 量程灵敏度: 0.01V/A 共模电压 RMS: CATI 600V CATII 600V CATIII 300V 示波器兼容性: UPO7000N、MSO/UPO3000CS、MSO/UPO2000 系列机型

<p>UT-P40</p> 	<p>电流探头</p>	<p>DC ~ 100kHz 量程 50mV/A, 5mV/A 电流量程 0.4A ~ 60A 最大工作电压 600Vrms 示波器兼容性:UNI-T 所有系列</p>
<p>UT-P41</p> 	<p>电流探头</p>	<p>DC ~ 100kHz 量程 100mV/A, 10mV/A 电流量程 0.4A ~ 100A 最大工作电压 600Vrms 示波器兼容性:UNI-T 所有系列</p>
<p>UT-P42</p> 	<p>电流探头</p>	<p>DC ~ 150kHz 量程 100mV/A, 10mV/A 电流量程 0.4A ~ 200A 最大工作电压 600Vrms 示波器兼容性:UNI-T 所有系列</p>
<p>UT-P43</p> 	<p>电流探头</p>	<p>DC ~ 25MHz 量程 100mV/A 最大测量电流 20A 上升时间 14ns 示波器兼容性:UNI-T 所有系列</p>
<p>UT-P44</p> 	<p>电流探头</p>	<p>DC ~ 50MHz 量程 50mV/A 最大测量电流 40A 上升时间 7ns 示波器兼容性:UNI-T 所有系列</p>

有源探头

型号	类型
<p>UT-P30</p> 	<p>高压差分探头</p> <p>DC ~ 100MHz 衰减比例 100:1,10:1 输入差动电压±800Vpp 示波器兼容性:UNI-T 所有系列</p>

UT-P31		高压差分探头	DC ~ 100MHz 衰减比例 1000:1,100:1 输入差动电压±1.5kVpp 示波器兼容性:UNI-T 所有系列
UT-P32		高压差分探头	DC ~ 50MHz 衰减比例 1000:1,100:1 输入差动电压±3kVpp 示波器兼容性:UNI-T 所有系列
UT-P33		高压差分探头	DC ~ 120MHz 衰减比例 100:1,10:1 输入差动电压±14kVpp 示波器兼容性:UNI-T 所有系列
UT-P35		高压差分探头	DC ~ 50MHz 衰减比例 500:1,50:1 上升时间 7ns 精度 2% 输入差模电压 1/50:130(DC+peakAC) 1/500:1300(DC+peakAC) 输入共模电压 100Vrms,CATI 600Vrms,CATII 示波器兼容性:UNI-T 所有系列
UT-P36		高压差分探头	DC ~ 50MHz 衰减比例 2000:1,200:1 上升时间 3.5ns 精度 2% 输入差模电压 1/200:560(DC+peakAC) 1/2000:5600(DC+peakAC) 输入共模电压 2800Vrms,CATI 1400Vrms,CATII 示波器兼容性:UNI-T 所有系列

