



UD01 Datasheet & User Manual

V1.1



Language|语言: 简体中文

Firmware|固件版本: V1.0.0

NAssistant|N 助手版本: V4.10.2

Product Series|产品系列: UD01

Content|目录

Content 目录.....	2
Disclaimer 免责声明.....	3
1 Introduction 介绍.....	3
1.1 Product Overview 产品总述	4
1.2 Technology Overview 技术总述.....	4
2 Typical Specifications 典型规格.....	5
3 Functional Description 功能描述.....	6
3.1 Interface 接口与波特率	6
3.2 Function Key 功能按键.....	6
3.3 Indicator Light 旋钮	6
3.4 Indicator Light 指示灯	6
4 NAssistant Operations NAssistant 操作	10
4.1 Firmware Update 固件更新	10
5 Mechanical Specifications 机械规格	11
5.1 Size 尺寸	11
5.2 Figure 图片	12
6 Update Log 更新日志	13
7 Further Information 更多信息.....	13

Disclaimer|免责声明

Document Information|文档信息

Nooploop reserves the right to change product specifications without notice. As far as possible changes to functionality and specifications will be issued in product specific errata sheets or in new versions of this document. Customers are advised to check with Nooploop for the most recent updates on this product.

Nooploop 保留更改产品规格的权利，恕不另行通知。尽可能将改变的功能和规格以产品特定勘误表或本文件的新版本发布。建议客户与 Nooploop 一起检查了解该产品的最新动态。

Life Support Policy|生命保障政策

Nooploop products are not authorized for use in safety-critical applications (such as life support) where a failure of the Nooploop product would cause severe personal injury or death. Nooploop customers using or selling Nooploop products in such a manner do so entirely at their own risk and agree to fully indemnify Nooploop and its representatives against any damages arising out of the use of Nooploop products in such safety-critical applications.

Nooploop 产品未被授权用于失效的安全关键应用（如生命支持），在这种应用中，Nooploop 产品的故障可能会导致严重的人身伤害或死亡。以这种方式使用或销售 Nooploop 产品的 Nooploop 客户完全自行承担风险，并同意对 Nooploop 及其代表在此类安全关键应用中使用 Nooploop 产品所造成的任何损害给予充分赔偿。

Regulatory Approvals|管理批准

The TOFSense, as supplied from Nooploop, has not been certified for use in any particular geographic region by the appropriate regulatory body governing radio emissions in that region although it is capable of such certification depending on the region and the manner in which it is used. All products developed by the user incorporating the TOFSense must be approved by the relevant authority governing radio emissions in any given jurisdiction prior to the marketing or sale of such products in that jurisdiction and user bears all responsibility for obtaining such approval as needed from the appropriate authorities.

由 Nooploop 提供的 TOFSense 尚未获得管理该地区激光产品的适当监管机构的认证，但其能够根据该地区及其使用方式进行认证。用户开发的包含 TOFSense 的所有产品必须在该管辖区内销售或销售此类产品之前，由管理任何给定管辖区激光产品的相关主管部门批准，并且用户应根据需要负责获得相关主管部门的批准。

1 Introduction|介绍

这份文档主要介绍如何使用 UD01 UWB 手持分析仪以及使用过程中需要注意的事项。

1.1 Product Overview|产品总述

Overview|总述

UD01 UWB 手持分析仪是基于超宽带无线通讯技术（UWB）的干扰诊断检测仪器。覆盖常用通道 CH2、CH3、CH5、CH9，对应中心频率为 4GHz、4.5GHz、6.5GHz、8GHz；通过统计 1S 内接收的 UWB 接收信号进行干扰率计算并指示干扰强度。



Key Features|关键特点

- 基于 UWB(超宽带无线)技术
- 测量通道与中心频率

CH2	4G
CH3	4.5G
CH5	6.5G
CH9	8G

- 干扰率计算
- 1Hz 刷新频率
- 可调干扰率阈值，范围 0%~100%
- 一键升级固件
- Type C 充电通讯接口
- 功耗约 900mW
- 电池容量 12000mAh
- 续航 10h

Applications|应用

- 干扰信号检测
- 现场环境勘测
- 可用频段指示
- 其他设备发送帧计数
- UWB 设备频段检测
- 数据抓包诊断

1.2 Technology Overview|技术总述

UWB 是一种无载波通信技术，利用纳秒至微秒级的非正弦波窄脉冲传输数据。UWB 具备 时间分辨率高、穿透力强、功耗低、抗多径效果好、安全性高等优点，因此常被应用于通信与定位领域，尤其是在 GNSS（如 GPS、BDS、Glonass、Galileo）信号覆盖不到的场合。随着 UWB 产品的逐渐普及周围的 UWB 信号逐渐增多，环境中增加新的 UWB 系统时，若不避开已被占用的频段很可能由于干扰而无法正常工作，也会影响到原有 UWB 系统，UD01 UWB 手持分析仪是基于超宽带无线通讯技术(UWB) 实现的干扰诊断检测仪器，统计每秒内接收到的正常与异常信号数量计算干扰率，与设置的阈值相比较再显示出来。

2 Typical Specifications|典型规格

表 1: 典型规格

Parameters	Typical	Note	
产品名称	UWB 手持分析仪	*	
产品型号	UD01	*	
产品重量: g	本体: 490 天线: 4*9	*	
尺寸: mm	本体: 175*82*26 天线: 86*φ9	长*宽*高。详细尺寸参考第 5 章。	
外壳材质	铝合金	*	
通信接口	USB Type-C	波特率默认为 921600。	
通道与通信频率: GHz	CH2	4.0	*
	CH3	4.5	
	CH5	6.5	
	CH9	8.0	
无线带宽:MHz	500	*	
接收灵敏度: dBm/500MHz	-94@ CH2、CH3、CH5 -93@CH9	*	
供电电压: V	内置电池 USB 5V 充电	*	
功耗: mW	900	*	
电池容量: mAh	12000	*	
续航时间: h	10	*	
工作温度: °C	[-20,70]	数据为实际环境粗略测试获得, 实际使用需以工作环境为准。	
防护等级	IP66	防护等级	

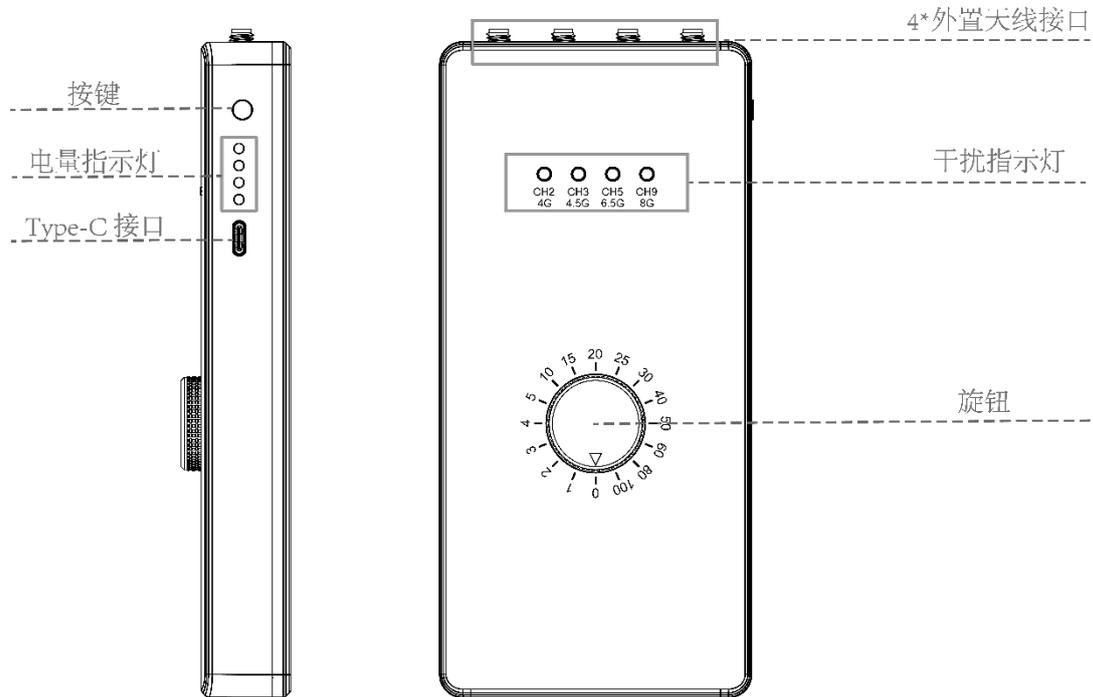


图 1: UD01 构造示意图

3 Functional Description|功能描述

3.1 Interface |接口与波特率

设备通过 Type-C 接口与外界通讯，默认波特率为 921600 bps。

3.2 Function Key|功能按键

按键主要用于开关机以及电量指示。

表 2: 按键功能表

动作	设备状态	功能
单击	*	电量指示灯亮
长按	开机	设备关机
	关机	设备开机
双击	开机	设备关机、电量指示灯灭
	关机	电量指示灯灭

3.3 Knob|旋钮

360° 旋钮用于调节干扰阈值，可调节值为 0、1、2、3、4、5、10、15、20、25、30、35、40、50、60、70、80、90、100；单位%。

3.4 Indicator Light|指示灯

干扰指示灯：用于指示干扰是否超过设定阈值，超过为红色、未超过为绿色。

电量指示灯：用于指示仪器剩余电量以及充电状态。

表 3: 工作时电量指示灯状态

电量 C%	D1	D2	D3	D4
$C \geq 75\%$	亮	亮	亮	亮
$50\% \leq C < 75\%$	亮	亮	亮	灭
$25\% \leq C < 50\%$	亮	亮	灭	灭
$3\% \leq C < 25\%$	亮	灭	灭	灭
$0\% \leq C < 3\%$	1.5Hz 闪烁	灭	灭	灭

表 4: 充电时电量指示灯状态

电量 C%	D1	D2	D3	D4
充满	亮	亮	亮	亮
$75\% \leq C$	亮	亮	亮	0.5Hz 闪烁
$50\% \leq C < 75\%$	亮	亮	0.5Hz 闪烁	灭
$25\% \leq C < 50\%$	亮	0.5Hz 闪烁	灭	灭
$C < 25\%$	0.5Hz 闪烁	灭	灭	灭

3.5 Channel Parameter|信道参数

信道参数用于配置 UWB 工作在不同的工况下，有利于获得更准确的诊断信息与抓包数据。

Enable Chip|信道使能：控制通道的开启与关闭；

Channel|射频通道：UWB 通道，可选值如下表：

表 5: 可配置通道

Chip	Channel
0、1	2、3
2、3	5、9

Preamble Length|前导码长度：可选值如表 6：

表 6: 可配置前导码长度

Chip	Preamble Length
0、1	64、72、128、256、512、1024、1536、2048、4096
2、3	32、64、128、256、512、1024、1536、2048、4096

Preamble Code|前导码序列：可选值如表 7；

表 7: 可配置前导码序列

Channel	Preamble Code
2、5、9	3、4、9、10、11、12
3	5、6、9、10、11、12

PRF|脉冲重复频率：由 preamble code 确定，如表 8：

表 8: 可配置脉冲重复频率

Preamble Code	PRF
3、4	16MHz
9、10、11、12	64MHz

PAC|采集块：Preamble Acquisition Chunk，可配置值如表 9：

表 9: 可配置采集块

Chip	PAC
0、1	8、16、32、64
2、3	4、8、16、32

SFD|起始定界符：

表 10: 可配置起始定界符

Chip	SFD
0、1	short IEEE 8-bit no standard SFD
2、3	short IEEE 8-bit standard DW 8-bit DW 16-bit 3-4z BPRF

Data Rate|数据速率：可配置值如表 11：

表 11: 可配置数据速率

Chip	SFD
0、1	110Kbps 850Kbps 6.8Mbps
2、3	850Kbps 6.8Mbps

PHR Mode|PHR 模式：STD: 标准模式最大包长 127 Byte，EXT: 私有长包模式最大包长 1023Byte；

PHR Rate|PHR 速率:

表 12: 可配置 PHR 速率

Chip	PHR Mode
0、1	STD—850Kbps
2、3	STD—Data Rate DATA—6.8Mbps

STS Mode|加扰时间戳序列模式: Chip 1、2 为固定的 SP0, Chip 2、3 可选 SP0~SP3

表 13 STS Mode

STS Mode	SP0: no STS SP1: STS before PHR SP2: STS after data SP3: no data

STS Length|加扰时间戳序列长度: 在 STS Mode 不为 SP0 时支持此配置, 可选范围如表 14:

表 14 STS Length

STS Length	32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048

SDC Enable|使能超确定序列: 仅有 chip 2、3 支持此配置

3.6 Interference monitoring|干扰检测

UD01 分析仪可以捕获环境内的 UWB 信号, 根据配置的参数检测信是否存在干扰。

Period|统计周期: 干扰计数(Error Cnt)的统计周期, 范围 1S~60S, 默认 1S;

Detect Mode|检测模式: 每个通道基于配置参数进行空中 UWB 信号捕获, 存在性检测(Exist)将对接收正确与接收错误的信号都加入干扰计数; 错误检测(Error)仅将接收错误的信号加入干扰计数, 默认为存在检测模式;

Radix|计数基础: 用于调整干扰检测的倍率, 默认为 100;



PLR|错误率: Packet Loss Rate, 周期内干扰错误率, 计算方法如下:

$$PLR = \frac{Error\ Cnt}{Radix} * 100\%$$

Status|信道状态: 指示信号正常、干扰、关闭三种状态, 如下图

表 15: 信道状态

状态	判据	指示
正常	PLR≤Threshold	
干扰	PLR>Threshold	
关闭	通道智能或硬件错误	

Error Type|错误类型:

表 16: 错误类型

Error type	Describe
RXFCG	接收帧校验成功
RXPHE	接收 PHR 错误
RXFCE	接收帧校验错误
RXFSL	接收 RS 码丢失
RXSTO	接收 SFD 超时

对于基础版设备: 默认检测模式为存在性检测, 统计周期 1S、计数基础 100, 不可更改。

3.7 Packet Capture Diagnosis|抓包诊断

UD01 分析仪支持抓包功能，通过配置信道参数实现 UWB 信号空中抓包，并获取时间戳信号强度、第一路径位置、第一路径强度、峰值路径位置、峰值路径强度等诊断信息；抓包成功后会将本次抓包情况发送给上位机。

可以获取的诊断数据如下：

pc_time|上位机时间戳：上位机接收到抓包数据帧的时间；

system_time|系统时间戳：以 UD01 上电时间为基准，接收到信号的时间戳，单位 ms；

rx_time|接收时间戳：UWB 通道接收时间戳；

rx_interval|接收时间间隔：基于上位机时间戳计算前后两帧抓包数据的时间间隔，单位 ms；

fp_rssi|第一路径信号强度：通道最先接收到的信号强度指示，单位 dBm；

rx_rssi|总接收信号强度：通道接收到的所有信号强度指示，分辨率 0.5dbm，单位 dBm；

fp_index|第一路径位置：第一到达路径在接收缓冲区的索引位置；

fp_ampl|第一路径幅值：第一到达路径的振幅；

pk_index|峰值路径索引：幅值最高的接收路径在缓冲区的索引位置；

pk_ampl|峰值路径幅值：幅值最高的接收路径的振幅；

idiff|路径偏移：第一路径索引与峰值路径索引差值，可用于非视距诊断；

luep|未检测到早到路径的可能性：Likelihood of Undetected Early Paths，可用于非视距诊断；

mc|幅值饱和度：第一路径幅值比峰值路径幅值，可用于非视距诊断；

pr_nlos|非视距可能性：基于 idiff 得到的非视距可能性，用于非视距诊断；

cl|置信度：接收帧非视距置信度；

hw_clock_offset|硬件频偏：数据帧发送设备相对于接收通道的频偏，单位 ppm；

data_length|负载数据长度：抓包数据帧中负载长度，单位 Byte；

payload|负载数据内容：抓包数据帧中负载内容。

```
pc_time: 14:12:40.427
system_time(ms): 7571944
rx_time: 575586672095
rx_interval(ms): 13.7619
fp_rssi: -93.5
rx_rssi: -90
fp_index: 742
fp_ampl: 3752
pk_index: 745
pk_ampl: 15456
idiff: 3
luep: 0
mc: 2.39
pr_nlos: 0
cl: 1
hw_clock_offset(ppm): 0.789762
data_length: 27
payload: aa 13 00 bd 05 08 02 16 00 53 00 06 51
30 32 8b 01 58 2a 00 00 07 00 e0 03 09 7d
```

4 NAssistant Operations | NAssistant 操作

NAssistant 是 UD01 配套的固件更新软件。

4.1 Firmware Update | 固件更新

固件升级需要一台可以联网的电脑安装 NAssistant 软件。固件主要分为两种，公开版本固件和测试版本固件。

固件更新、重刷和降级的步骤如下：

1. 点击软件主页面的**固件更新按钮**进入固件更新页面，会自动加载最新的公开版固件（切换到其它固件后也可以点击“公开版固件”加载最新的公开版固件），点击“测试版固件”在弹出的窗口输入从 Nooploop 官方获取的固件测试码，点击“OK”后可以加载对应的测试版本固件。

2. 点击“固件更新”按钮进行更新（如果当前 NAssistant 连接的模块的固件版本低于或者等于当前加载的固件版本，则“固件更新”按钮处为灰色不可点击状态，即固件降级或者同版本重刷需要先点击“忽略版本”按钮）。

等待进度条变为 100 且页面由灰色恢复正常，确认主页面显示的固件版本是否和加载的一致，一致则表示更新成功。



图 2：上位机更新示意图

5 Mechanical Specifications | 机械规格

5.1 Size | 尺寸

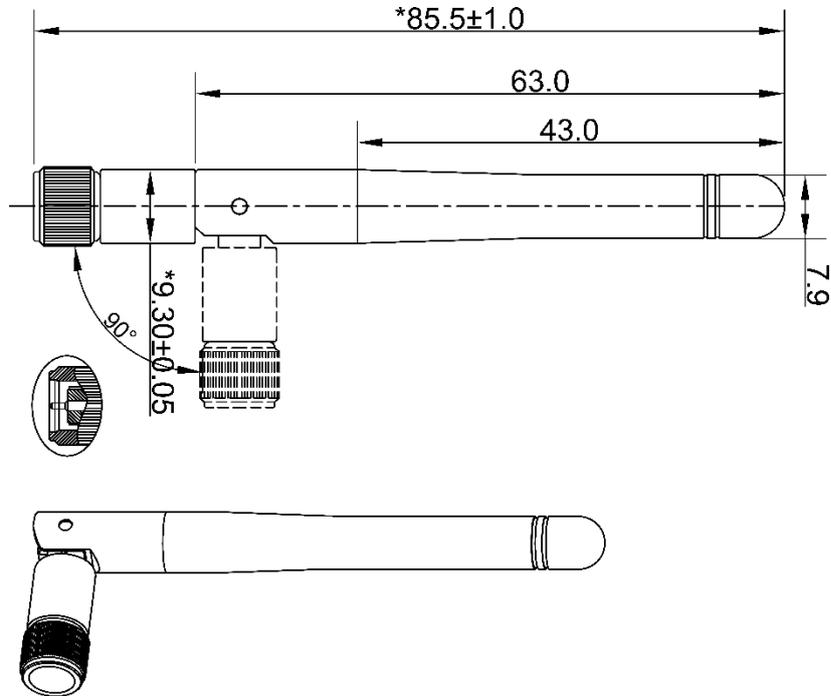


图 3: NA01 天线尺寸图, 单位: mm

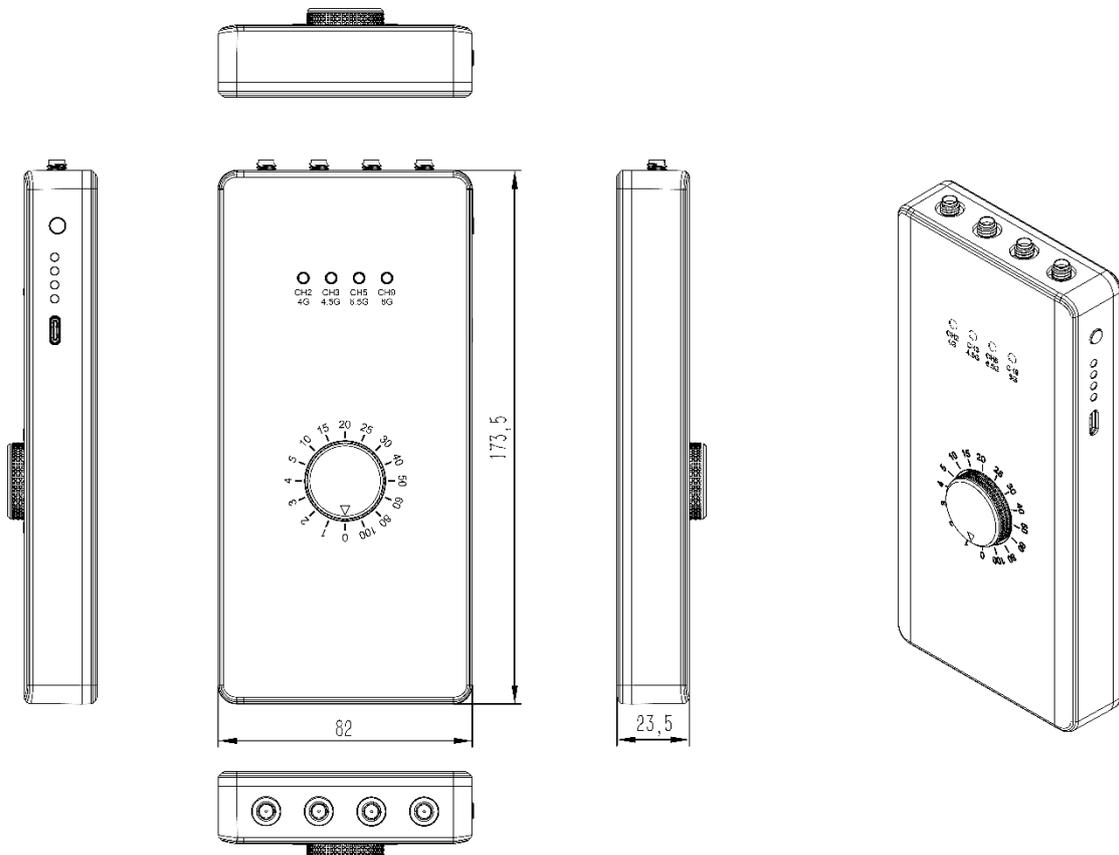


图 4: UD01 本体尺寸图, 单位: mm

5.2 Figure | 图片



图 5: UD01 产品图片

6 Update Log|更新日志

表 5: 更新日志

Version	Firmware Version	Data	Description
1.0	1.0.0	20230729	1. 发布初版手册

7 Further Information|更多信息

公司: 深圳空循环科技有限公司

地址: 深圳市南山区粤海街道科技园社区科慧路 1 号沛鸿大厦 A2-207

邮箱: marketing@nooploop.com

官网: www.nooploop.com