

LIVOX HAP

HAP (TX)

Quick Start Guide

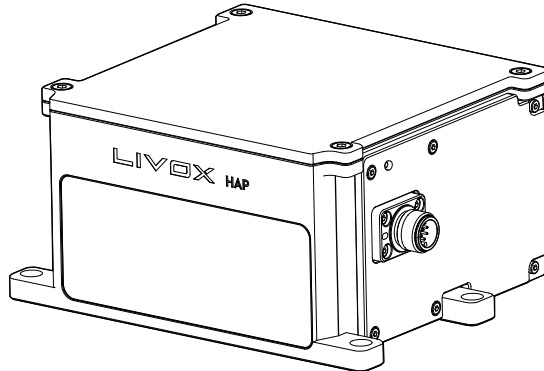
快速入门指南

クイックスタートガイド

퀵 스타트 가이드

Betriebsanleitung (Kurzfassung)

v1.0



Contents

EN	Quick Start Guide	2
CHS	快速入门指南	8
JP	クイックスタートガイド	13
KR	퀵 스타트 가이드	19
DE	Kurzanleitung	25
	Compliance Information	32

DISCLAIMER

This product is NOT a toy and is not suitable for children under the age of 16. Adults should keep the product out of the reach of children and exercise caution when operating this product in the presence of children.

This product incorporates various advanced technologies. However, inappropriate use of the product could result in personal injury or property damage. Read the materials associated with the product before using for the first time.

These documents are included in the product package and/or are available online on the LIVOX™ Technology Company Limited ("Livox") website (www.livoxtech.com).

The information in this document affects your safety and your legal rights and responsibilities. Read this entire document carefully to ensure proper configuration before use. Failure to read and follow the instructions and warnings in this document may result in serious injury to yourself or others, damage to or loss of your Livox product, or damage to other objects in the vicinity.

By using this product, you hereby signify that you have read this disclaimer carefully and that you understand and agree to abide by the terms and conditions herein. EXCEPT AS EXPRESSLY PROVIDED IN LIVOX AFTER-SALES SERVICE POLICIES AVAILABLE AT www.livoxtech.com, THE PRODUCT AND ALL MATERIALS, AND CONTENT AVAILABLE THROUGH THE PRODUCT ARE PROVIDED "AS IS" AND ON AN "AS AVAILABLE" BASIS, WITHOUT WARRANTY OR CONDITION OF ANY KIND, EITHER EXPRESS OR IMPLIED. LIVOX DISCLAIMS ALL WARRANTIES OF ANY KIND, EXCEPT AS EXPRESSLY PROVIDED IN LIVOX AFTERSALES SERVICE POLICIES, WHETHER EXPRESS OR IMPLIED, RELATING TO THE PRODUCT, PRODUCT ACCESSORIES, AND ALL MATERIALS, INCLUDING: (A) ANY IMPLIED WARRANTY OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, TITLE, QUIET ENJOYMENT, OR NONINFRINGEMENT; AND (B) ANY WARRANTY ARISING OUT OF COURSE OF DEALING, USAGE, OR TRADE. LIVOX DOES NOT WARRANT, EXCEPT AS EXPRESSLY PROVIDED IN LIVOX WARRANTY, THAT THE PRODUCT, PRODUCT ACCESSORIES, OR ANY PORTION OF THE PRODUCT, OR ANY MATERIALS, WILL BE UNINTERRUPTED, SECURE, OR FREE OF ERRORS, VIRUSES, OR OTHER HARMFUL COMPONENTS, AND DOES NOT WARRANT THAT ANY OF THOSE ISSUES WILL BE CORRECTED. NO ADVICE OR INFORMATION, WHETHER ORAL OR WRITTEN, OBTAINED BY YOU FROM THE PRODUCT, PRODUCT ACCESSORIES, OR ANY MATERIALS WILL CREATE ANY WARRANTY REGARDING LIVOX OR THE PRODUCT THAT IS NOT EXPRESSLY STATED IN THESE TERMS.

YOU ASSUME ALL RISKS FOR ANY DAMAGE THAT MAY RESULT FROM YOUR USE OF OR ACCESS TO THE PRODUCT, PRODUCT ACCESSORIES, AND ANY MATERIALS. YOU UNDERSTAND AND AGREE THAT YOU USE THE PRODUCT AT YOUR OWN DISCRETION AND RISK, AND THAT YOU ARE SOLELY RESPONSIBLE FOR ANY PERSONAL INJURY, DEATH, DAMAGE TO YOUR PROPERTY (INCLUDING YOUR COMPUTER SYSTEM OR MOBILE DEVICE OR LIVOX HARDWARE USED IN CONNECTION WITH THE PRODUCT) OR THIRD PARTY PROPERTY, OR THE LOSS OF DATA THAT RESULTS FROM YOUR USE OF OR INABILITY TO USE THE PRODUCT. SOME JURISDICTIONS MAY PROHIBIT A DISCLAIMER OF WARRANTIES AND YOU MAY HAVE OTHER RIGHTS THAT VARY FROM JURISDICTION TO JURISDICTION.

Livox accepts no liability for damage, injury or any legal responsibility incurred directly or indirectly from the use of this product. The user shall observe safe and lawful practices including, but not limited to, those set forth in this quick start guide. You shall be solely responsible for all your behaviors when using this product.

WARNINGS

1. Be careful when using Livox HAP™ in conditions with low visibility such as foggy or stormy weather. In such conditions, the detection range may be reduced. For detection range in conditions with high visibility, refer to the Specifications section.
2. When mounting Livox HAP, allow a space of at least 10 mm around Livox HAP to prevent poor air flow affecting heat dissipation, and make sure the waterproof breathable valve is not blocked. It is normal for the temperature of Livox HAP to increase during use.
3. DO NOT touch the optical window of Livox HAP. Dust and stains on the optical window can negatively affect the performance. Use compressed air, isopropyl alcohol, or a lens cloth to clean the optical window correctly. Refer to the Livox HAP User Manual for more information on how to clean optical windows.

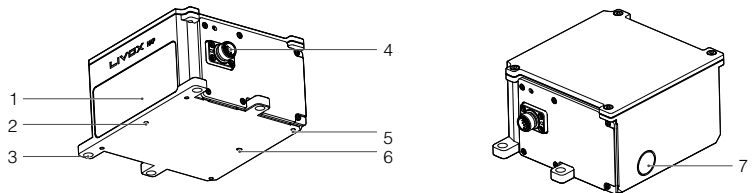
4. When customizing Livox HAP power cables, make sure the current-carrying capacity of the cable can support the power requirement of Livox HAP. Otherwise, the product may become a fire hazard or be damaged permanently.
5. In order to avoid electric shocks or radiation exposure, DO NOT disassemble the Livox HAP. If an accessory or product part needs to be replaced, contact Livox for support.
6. Livox HAP is classified as a Class 1 Laser Product (IEC/EN 60825-1: 2014) and is safe under all normal conditions of use.
7. Liquid damage is not covered under warranty.
8. DO NOT drop Livox HAP.
9. The Livox HAP Quick Start Guide contains important information. Make sure to read before first use and keep for reference.

Introduction

As the next-generation product of Livox Horizon, Livox HAP is a high-performance LiDAR sensor with a compact design and superior precision. It can be used for multiple applications including autonomous driving, robotic navigation, dynamic path planning, and high-precision mapping. Compared to Livox Horizon, Livox HAP features a FOV of 120° (horizontal) and 25° (vertical), a longer detection range of 150 m (at 10% reflectivity, 100 klux), and a higher point rate of 452K points/s. Users can check real-time point clouds using Livox Viewer 2, and a software development kit (Livox SDK) is provided to help you develop customizable applications using 3D data acquired from point clouds. Livox HAP has two models which are HAP (T1) and HAP (TX). The document is intended for the HAP (TX).

HAP (TX)

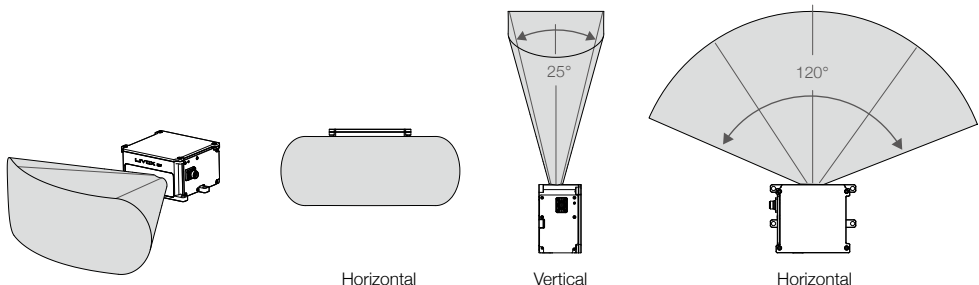
1. Optical Window
2. Locating Hole 1
3. M6 Mounting Hole ($\phi 6.5$) × 4
4. M12 Aviation Connector
5. M3 Mounting Hole × 4
6. Locating Hole 2
7. Waterproof Breathable Valve



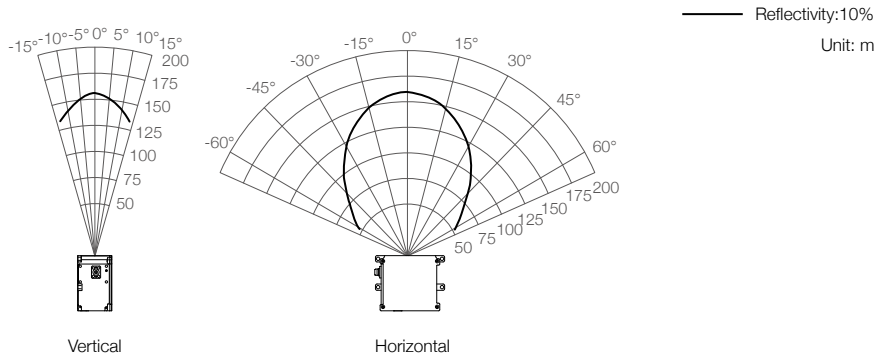
Installation and Connection

Effective FOV Range

HAP (TX) has a FOV of 120° (horizontal) × 25° (vertical) as shown below. When mounting HAP (TX), make sure that the FOV is not blocked by any objects. Visit www.livoxtech.com/hap to download the 3D models of HAP (TX) and its FOV.



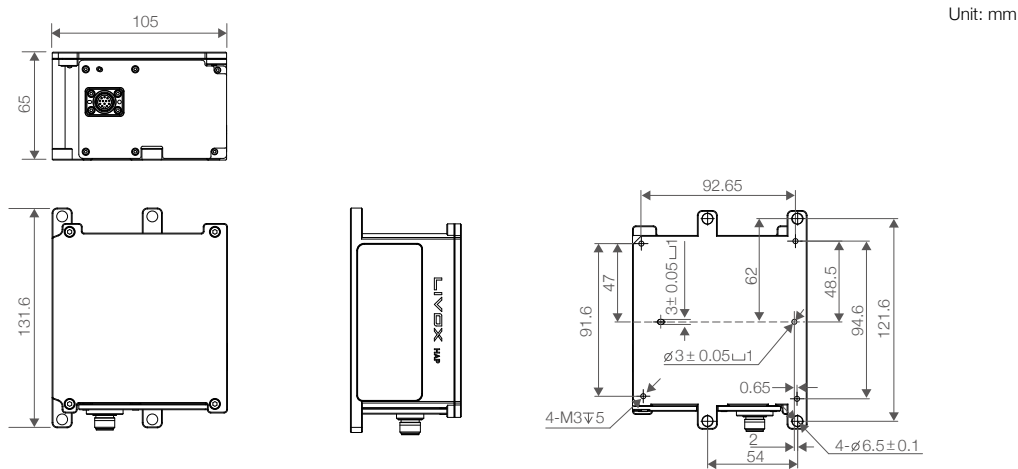
Note that the effective detecting distance of HAP (TX) varies based on where the object is within the FOV. The closer to the edge of the FOV, the shorter the effective detecting distance is. The closer to the center of the FOV, the further the effective detecting distance. Refer to the diagrams below:



Always pay attention to the effective detecting range when in use.

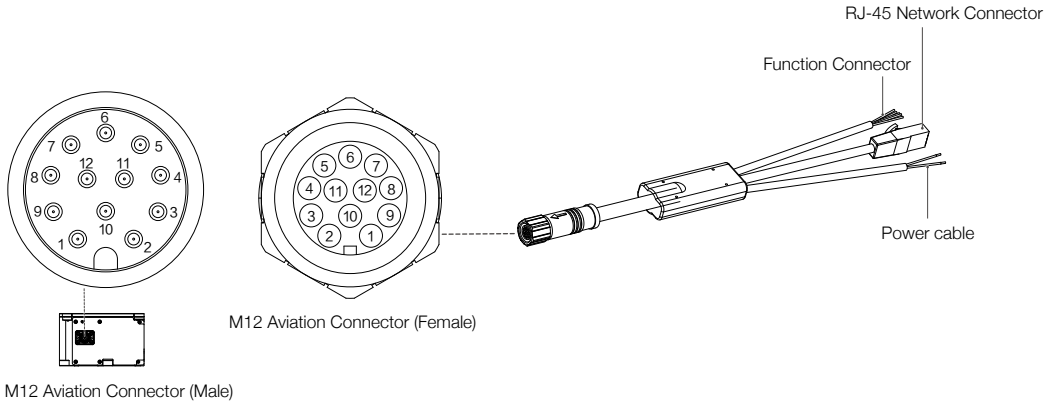
Mounting the HAP (TX)

Refer to the dimensions and the mounting holes in the diagrams below to mount or embed HAP (TX) appropriately. Note that the corresponding screws should be purchased in advance.



Connectors

HAP (TX) uses the high-reliability M12 aviation connector (male). Users can connect to HAP (TX) through the Livox Aviation Connector 1-to-3 Splitter Cable (sold separately) for power supply and transmission of data and control signals.



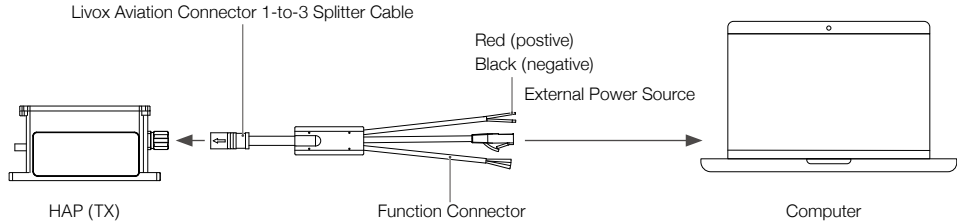
See below for more information on the HAP (TX) M12 aviation connector (male) and the Livox Aviation Connector 1-to-3 Splitter Cable.

M12 Aviation Connector Pin	Signal	Type	Description	Color	Function
1	Power+	Power	DC VCC	Red (positive)	Power cable (Connects to DC power)
9	Power+	Power	DC VCC		
2	Ground	Power	Ground	Black (negative)	
3	Ground	Power	Ground		
4	Ethernet-TX+	Output	Ethernet-TX+	Orange/white	Ethernet cable (Connects to computer or router)
5	Ethernet-TX-	Output	Ethernet-TX-	Orange	
6	Ethernet-RX+	Input	Ethernet-RX+	Green/white	
7	Ethernet-RX-	Input	Ethernet-RX-	Green	
8	N/A	N/A	N/A	Purple/white	Function cable (Not in use. DO NOT connect with other power or signal cables to avoid short circuits.)
10	N/A	N/A	N/A	Gray/white	
11	N/A	N/A	N/A	Gray	
12	N/A	N/A	N/A	Purple	
2&3	Ground	Ground	Ground	Black	

Connecting the HAP (TX)

All HAP (TX) are set to static IP address mode by default with an IP address of 192.168.1.100. The default subnet masks of HAP (TX) are all 255.255.255.0 and their default gateways are 192.168.1.1. Directly connect HAP (TX) to the computer.

1. Before connecting, set the IP address of the computer to static IP address mode. Set the IP address of the computer to the same network subnet as the IP address of HAP (TX) (example: 192.168.1.50), and set the subnet mask of the computer to 255.255.255.0.
2. Connect HAP (TX) as shown below.



- a. Connect the M12 aviation connector (female) on Livox Aviation Connector 1-to-3 Splitter Cable with the M12 aviation connector (male) on HAP (TX). The lock nut of the M12 aviation connector (female) should be tightened with a wrench to ensure there is a secure connection with the end face of the lock nut of the M12 aviation connector (male). Make sure there is no gap between them.
- b. Connect the RJ-45 network connector on the Livox Aviation Connector 1-to-3 Splitter Cable to the computer.
- c. Connect the external power connector on the Livox Aviation Connector 1-to-3 Splitter Cable to the external power source. Pay attention to the input voltage range and polarity.



- The Livox Aviation Connector 1-to-3 Splitter Cable must be purchased separately.
- Refer to the Livox HAP User Manual on how to set the IP address of the computer.
- When multiple HAP (TX) LiDAR sensors are connected to one computer in static IP address mode, make sure all sensors connected have different static IP addresses. Refer to Livox HAP User Manual for more information on how to set the IP address for each LiDAR sensor.
- When HAP (TX) is directly connected to an external power source, as the working voltage of HAP (TX) is 9 to 18V DC, make sure the voltage range of the power source is within the allowable range. Make sure the positive and negative ends of the power cable are connected correctly.
- The function connector does not need to be used as it has no electrical connection inside HAP (TX).

Downloading and Using Livox Viewer 2

Visit <http://www.livoxtech.com> and download the latest Livox Viewer 2 to check the point cloud data. Livox Viewer 2 supports WINDOWS® 10 (64 bit) and UBUNTU™ 18.04 (64 bit).

1. Download the file named "Livox Viewer 2".
2. Unzip the Livox Viewer 2 file and click to open the .exe file named "Livox Viewer 2". For Ubuntu users, unzip the Livox Viewer 2 file and click to open the `./livox_viewer_2.sh` file under the root directory.
3. If a system window with network authorization pops up when opening Livox Viewer 2, allow Livox Viewer 2 to access network.
4. The device manager window is on the left side of Livox Viewer 2 and the main interface is on the right side. Click  to display or hide the device manager window. In this device manager window, users can check all Livox LiDAR sensors in the local area network (LAN).

- Click "LiDAR" on the top of the device manager window.
- Select the Livox HAP you want to check and click  to connect. Alternatively, select the Livox HAP you want to check, right click, and click "Connect".
- After connecting, click  or press the space key on the keyboard to view the point cloud data.



- For Windows users, Livox Viewer 2 may fail to detect LiDAR sensors if Windows Firewall is turned on. In this situation, go to the Control Panel to turn off Windows Firewall and restart Livox Viewer 2.
- Download and read the Livox Viewer 2 User Manual for more information on how to use Livox Viewer 2.

Low-Temperature Start-Up

The working temperature of HAP (TX) is from -40° to 85° C (-40° to 185° F). If the ambient temperature is below 0° C (32° F), HAP (TX) may enter self-heating mode when connected to a power supply. The lower the temperature, the greater the self-heating power. The self-heating power can reach a maximum of 40W. Therefore, make sure the external power source is appropriate, especially in a low-temperature environment.

Specifications

Model	HAP (TX)
Laser Wavelength	905 nm
Laser Safety ^①	Class 1 (IEC 60825-1:2014) (safe for eyes)
Detection Range (@100 klx) ^②	150 m @ 10% reflectivity
FOV	120° (horizontal)×25° (vertical)
Distance Random Error (1σ) ^③	< 2 cm @ 20 m (80% reflectivity)
Distance System Error	< ±3 cm @ 20 m
Angular Random Error (1σ)	< 0.1°
Beam Divergence	0.03° (horizontal)×0.28° (vertical)
Point Rate	452,000 points/s
Data Port	100BASE-TX Ethernet
Data Synchronization	gPTP
False Alarm Ratio (@100 klx) ^④	0.01%
Operation Temperature Range	-40° to 85°C (-40° to 185°F)

Storage Temperature Range	-40° to 95°C (-40° to 203°F)
IP Rating	IP67
Power ^⑤	Rated power 12 W Starting power 26 W Low temperature heating power 40 W
Power Supply Voltage Range ^⑥	9-18 V DC For versions that support 9-32 V DC power supply voltage, please contact Livox or submit a request via www.livoxtech.com/ contact.
Noise	< 45 dB(A) (40 cm omnidirectional)
Dimensions	105 × 131.6 × 65 mm
Weight	Approx. 1120 g
IMU	Not supported. For versions that support IMUs, please contact Livox or submit a request via www.livoxtech.com/contact .

- The divergence of the embedded laser is approximately 25.2° (horizontal) × 8° (vertical), which was measured at full width at half maximum. The maximum power of the embedded laser may exceed 65 W. In order to avoid being injured by the laser, DO NOT disassemble HAP (TX).
- HAP (TX) cannot precisely detect objects which are less than 0.5 m away.
- Tested in an environment at a temperature of 25° C (77° F). The actual environment may differ from the testing environment. The figure listed is for reference only. The point cloud may distort to a varying extent when the target object is within the range of 0.5 to 2 m.
- The false alarm ratio of the noise created by the stray light in a test environment of 100 klx at a temperature of 25° C (77° F).
- In low-temperature environments, HAP (TX) will first enter self-heating mode, and its power may reach a maximum amount of 40 W. Make sure the power supply is suitable based on the peak power value of HAP (TX). Refer to the Livox HAP User Manual for more information.
- Make sure the output voltage of the power supply is within this range at all times.

免责声明

本产品不适合未满 16 岁的人士使用。请勿让儿童接触本产品，在有儿童出现的场景操作时请务必特别小心注意。

使用前请仔细阅读并遵循本产品说明书指导，同时遵守任何相关的国家和国际相关的安全条例。本产品是一款激光探测测距仪，在电源正常工作及各部件未损坏的情况下将提供三维激光扫描功能。访问 www.livoxtech.com 获取完整的《Livox HAP™ 用户手册》、最新说明和警告。香港览沃科技有限公司（以下简称“Livox™”）保留更新所有文档的权利。

请务必在使用产品之前仔细阅读本文档和《用户手册》，了解您的合法权益、责任和安全说明；否则，可能带来财产损失、安全事故和人身安全隐患。一旦使用本产品，即视为您已理解、认可和接受本文档全部条款和内容。使用者承诺对自己的行为及因此而产生的所有后果负责。使用者承诺仅出于正当目的使用本产品，并且同意本文档全部条款和内容及 Livox 可能制定的任何相关政策或者准则。

Livox 不承担因用户未按本文档、《用户手册》使用产品所引发的一切损失。在遵从法律法规的情况下，Livox 享有对本文档的最终解释权。Livox 有权在不事先通知的情况下，对本条款进行更新，改版或终止。

警告

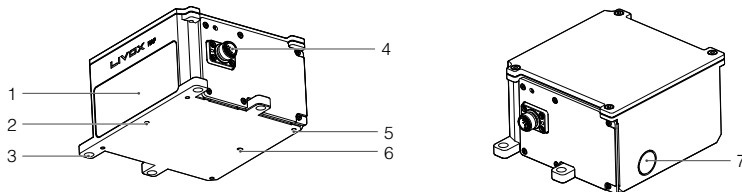
1. 在空气能见度较差的情况下（例如雾霾、暴雨天气），Livox HAP 的有效检测范围将会减小，使用时请格外小心。空气能见度较好情况下，Livox HAP 的有效检测范围请查看参数列表。
2. 安装时，建议在 Livox HAP 壳体周围留有 10mm 以上的空间用于通风散热，并确保防水透气阀不被堵塞。工作时，产品温度将会有所上升，此为正常现象。
3. 切勿用手触摸 Livox HAP 窗口。若 Livox HAP 窗口上有污点或灰尘等杂质，请使用压缩空气除尘罐，酒精以及无尘布进行清洁（具体清洁方式，请查看《Livox HAP 用户手册》），以免污点灰尘等影响产品性能。
4. 如自行定制电源线，请确认所使用的线材负载能力达到产品功耗需求，否则可能导致产品损坏，甚至引发火灾。
5. 为减少触电危险以及防止可能存在的光辐射危险，请勿私自拆开或改装本产品。本产品不包含用户可维修零件，需售后服务请联系 Livox。
6. Livox HAP 满足 Class 1 激光产品安全要求（IEC/EN 60825-1:2014），可于正常情况下安全使用。
7. 因液体造成的损坏不在保修范围内。
8. 切勿摔落 Livox HAP。
9. 包装或说明书中含有重要信息，应保留。

简介

Livox HAP 是 Livox Horizon 的升级产品，继承了高可靠性、结构设计紧凑以及高精度特性，可广泛应用于包括无人驾驶环境感知、机器人导航、动态路径规划、高精度测绘等众多领域。相较于 Livox Horizon，Livox HAP 在视场角、量程和点云输出上均有显著提升，其中视场角达到水平 120°，竖直 25°，量程达到 150m（10% 反射率，100 klx），点云输出提升到 452,000 点 / 秒。用户可通过 Livox Viewer 2 软件实时获取三维图像，更能基于 Livox SDK 进行开发，轻松获取 3D 点云数据，满足个性化的应用需求。Livox HAP 分为 HAP (T1) 和 HAP (TX) 两种型号。本文档适用于 HAP (TX)。

HAP (TX)

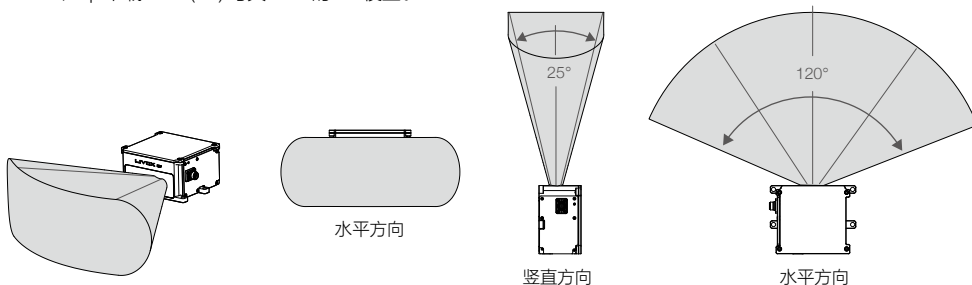
1. 窗口
2. 定位孔 1
3. M6 螺钉安装通孔 ($\Phi 6.5$) $\times 4$
4. M12 航空插头
5. M3 安装孔 $\times 4$
6. 定位孔 2
7. 防水透气阀



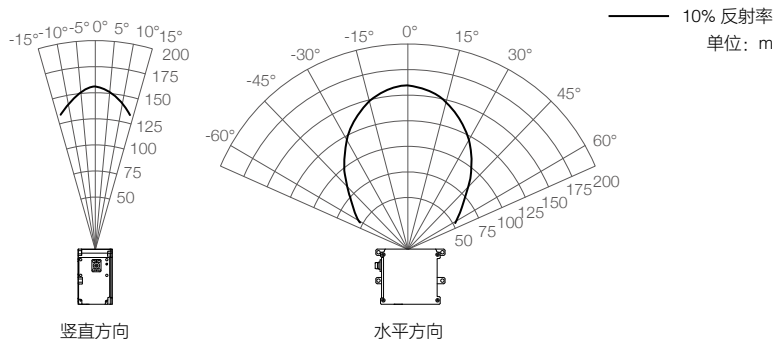
安装连线

有效视场角 (FOV) 范围

HAP (TX) 的 FOV 为水平 120°，竖直 25°，如下图所示。安装时请注意 FOV 的有效范围，避免遮挡 FOV 区域。可访问 www.livoxtech.com/hap 下载 HAP (TX) 与其 FOV 的 3D 模型。



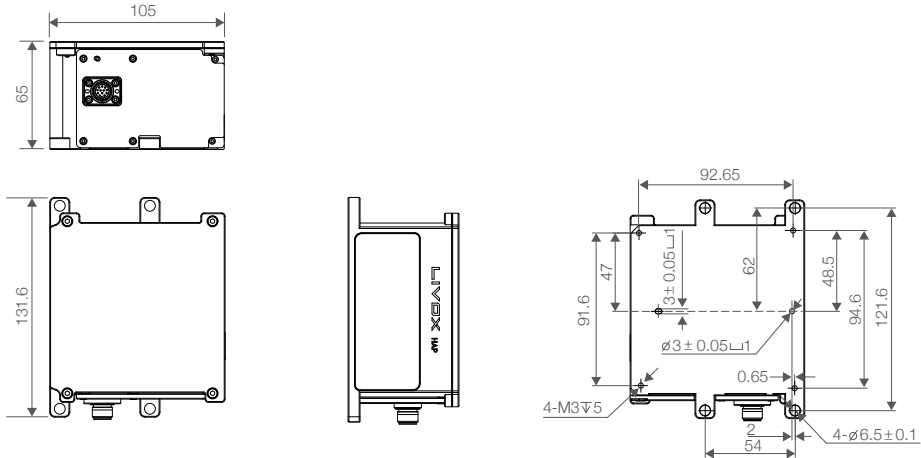
请注意，HAP (TX) 的有效量程在不同的 FOV 区域内有所区别，越靠近 FOV 边缘的时候有效量程越短，越靠近 FOV 的中间位置，有效量程越接近最大值，可参考下图：



使用时请格外注意有效量程的范围。

安装 HAP (TX)

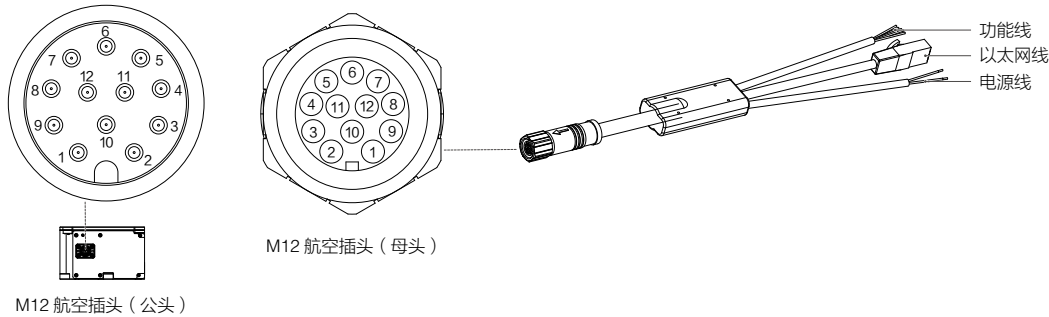
请根据如下图所示的 HAP (TX) 机身尺寸及安装孔位尺寸，自购对应规格螺丝，将其安装至合适的位置。



单位: mm

接口定义

HAP (TX) 使用高可靠性的 M12 航空插头 (公头), 用户可以通过 Livox 航插一分三线 (需额外购买) 连接至 HAP (TX), 实现电源连接、控制信号传输及数据传输等。



M12 航空插头 (公头) 和 Livox 航插一分三线的线序及其定义如下:

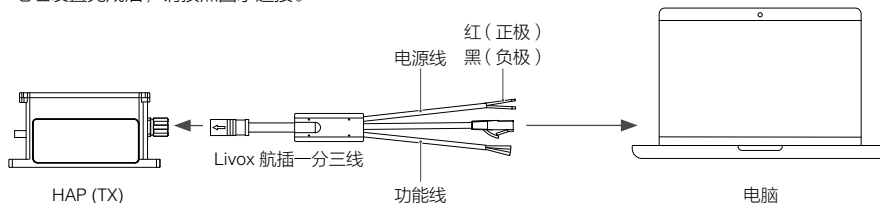
M12 航空插头 (公头 / 母头) 管脚	信号	属性	描述	线束颜色	功能
1	Power+	Power	DC VCC	红 (正极)	电源线 (接直流电源)
9	Power+	Power	DC VCC		
2	Ground	Power	Ground	黑 (负极)	
3	Ground	Power	Ground		
4	Ethernet-TX+	Output	Ethernet-TX+	橙白	以太网线 (接电脑或路由器)
5	Ethernet-TX-	Output	Ethernet-TX-	橙	
6	Ethernet-RX+	Input	Ethernet-RX+	绿白	
7	Ethernet-RX-	Input	Ethernet-RX-	绿	

M12 航空插头（公头 / 母头）管脚	信号	属性	描述	线束颜色	功能
8	N/A	N/A	N/A	紫白	功能线 (不适用, 可不接; 勿与其他电源线或信号线相接导致短路)
10	N/A	N/A	N/A	灰白	
11	N/A	N/A	N/A	灰	
12	N/A	N/A	N/A	紫	
2&3	Ground	Ground	Ground	黑	

连接 HAP (TX)

HAP (TX) 出厂默认为静态 IP，地址为 192.168.1.100，子网掩码为 255.255.255.0，默认网关为 192.168.1.1。可直接将 HAP (TX) 与电脑连接。

1. 连接前，将电脑的 IP 设置为静态 IP，并将 IP 地址设置为与 HAP (TX) 的 IP 地址同一个网段，如：192.168.1.50，子网掩码设置为：255.255.255.0。
2. 电脑静态 IP 地址设置完成后，请按照图示连接。



- a. 将 Livox 航插一分三线的 M12 航插母头与 HAP (TX) 上的 M12 航插公头连接。为确保连接稳固，需用扳手将航插母头的锁紧螺母拧至与航插公头的锁紧螺母的端面完全贴合，检查确认无缝隙。
- b. 将 Livox 航插一分三线上的 RJ-45 网口接头连接至个人电脑。
- c. 将 Livox 航插一分三线上的电源线连接至外部电源，注意输入电压范围和极性。



- Livox 航插一分三线需单独购买。
- 关于如何设置电脑的 IP 地址模式，可查看《Livox HAP 用户手册》。
- 当多台使用静态 IP 地址的 HAP (TX) 接入同一台电脑时，请确保每台 HAP (TX) 的 IP 地址不同。具体如何设置静态 IP 地址，可查看《Livox HAP 用户手册》。
- 将 HAP (TX) 直接连接至外部直流电源时，由于 HAP (TX) 的工作电压为 9-18V DC，因此请确保所连接的外部电源电压在允许范围内。连接时，请注意电源接口按照正负极正确连接。
- 功能线在 HAP (TX) 内部无电气连接，无需使用。

下载并安装 Livox Viewer 2

用户可前往 Livox 官网 www.livoxtech.com 下载最新的 Livox Viewer 2，查看点云图。Livox Viewer 2 目前支持 Windows® 10 (64 位) 和 UBUNTU™ 18.04 (64 位)。

1. 下载 Livox Viewer 2 文件。
2. 解压文件，并于已解压的文件中打开文件名为 Livox Viewer 2 的程序（Ubuntu 用户请于解压文件的根目录中打开终端并运行 `./livox_viewer_2.sh`）。
3. 打开 Livox Viewer 2 时，如果有网络授权的系统窗口弹出，请允许 Livox Viewer 2 的网络访问权限。
4. 打开后左侧为设备管理窗口，右侧为 Livox Viewer 2 主界面。同时，用户也可通过点击 隐藏 / 显示设备管理窗口。若当前局域网中已有 Livox 设备，管理窗口中将会自动显示该设备。

- 5. 于管理窗口上方勾选 LiDAR。
- 6. 选择需要查看的 Livox HAP LiDAR，点击图标  完成连接。或选择需要查看的 Livox HAP LiDAR 后，单击鼠标右键，选择 Connect 完成连接。
- 7. 连接完成后，点击开始播放图标  或按下键盘上的空格按键，即可观察到所选设备的点云图像。



- 在 Windows 系统下使用 Livox Viewer 2 时，由于操作系统的防火墙对网络数据的拦截， 可能导致 Livox Viewer 2 无法扫描到 LiDAR。若出现此情况，请用户在电脑控制面板中关闭防火墙，然后再重启 Livox Viewer 2。
- 关于 Livox Viewer 2 更详细的使用方法，及每个按钮的详细说明，请查阅《Livox Viewer 2 用户手册》。

低温启动

HAP (TX) 的工作温度为 -40℃ 至 85℃。当环境温度低于 0℃时， HAP (TX) 上电后会根据自身状态进入自加热模式， 温度越低， 功率越大， 自加热模式最高功率可达 40 W。因此， 当于低温环境下使用 HAP (TX) 时， 请合理设计电源。

规格参数

型号	HAP (TX)
激光波长	905 nm
人眼安全级别 ^①	Class 1 (IEC 60825-1:2014) 人眼安全
量程 (@100 klx) ^②	150 m @ 10% 反射率
FOV	120° (水平) × 25° (竖直)
测距随机误差 (1σ) ^③	< 2 cm @ 20 m (80% 反射率)
测距系统误差	< ± 3 cm @ 20 m
角度随机误差 (1σ)	< 0.1°
光束发散角度	0.03° (水平) × 0.28° (竖直)
点云输出	452,000 点 / 秒
数据网口	100 BASE-TX 标准以太网
数据同步方式	gPTP
虚警率 (@100 klx) ^④	0.01%
工作环境温度	-40℃至 85℃

存储环境温度	-40℃至 95℃
防护级别	IP67
功率 ^⑤	额定功率 12 W 启动功率 26 W 低温加热功率 40 W
供电电压范围 ^⑥	9-18 V DC 若需要支持 9-32 V DC 供电电压范围的版本， 请联系 Livox 客户经理团队或通过 www.livoxtech.com/contact 提交需求。
噪音	< 45 dB (A) (40 cm 全方向)
尺寸	105 × 131.6 × 65 mm
重量	约 1120 g
IMU	无 若需要带 IMU 模块的版本， 请联系 Livox 客户经理团队或通过 www.livoxtech.com/contact 提交需求。

① 激光探测测距仪中内置激光器辐射光的发散角为 25.2°（水平）× 8°（竖直）（半高宽，FWHM），最大激光功率可能达到 65 W。切勿拆开 HAP (TX)，以免造成危险。

② 当被测物体距离 HAP (TX) 小于 0.5 m 时，HAP (TX) 无法对其进行测量。

③ 测试条件为环境温度 25℃。具体指标与测试条件相关，以实测结果为准。被测物处于 0.5~2 m 的范围内时，HAP (TX) 的点云图像可能会产生不同程度的畸变。

④ 在 100klx 日光条件下，环境温度 25℃，环境杂散光产生的虚警噪点的比例。

⑤ 在低温环境下，HAP (TX) 将自动运行自加热模式，最大功率可达 40W，请合理设计电源。

⑥ 请确保所使用的电源，其输出电压无论何时都不可超过此范围。

免責事項

本製品は玩具ではなく、16歳未満のお子様による使用は前提としていません。本製品はお子様の手の届かない場所に保管してください。また、お子様がいてところで本製品を操作する場合は十分に注意してください。

本製品にはさまざまな高度技術が組み込まれていますが、本製品の不適切な使用により、傷害や物的損害を引き起こすおそれがあります。初めてご使用になる前に、本製品に関連する資料をお読みください。

これらの資料は、製品パッケージに同梱されており、Livox™ Technology Company Limited (「LIVOX」) のウェブサイト (www.livoxtech.com) からオンラインでも入手可能です。

本書では、ユーザーの安全および法的権利と責任に関する情報を記載しています。ご使用の前に、本書の内容をよくお読みいただき、確実に適切な設定を行うようにしてください。本書に記載されている指示と警告に従わなかった場合、ご自身や他人の深刻な怪我、またはLivox製品の損傷、あるいは周辺のもの物の破損につながる恐れがあります。

本製品を使用することにより、お客様は本書の免責事項をよく読み、記載されている利用規約を理解し、順守することに同意したとみなされます。LIVOXアフターサービス ポリシー (www.livoxtech.comに掲載) に明確な規定がない限り、製品およびすべての資料、製品を通して得られるコンテンツは「現状のまま」および「提供されているまま」で提供され、明示的または黙示的に問わず、いかなる種類の保証も条件も伴いません。明示的または黙示的に問わず、LIVOXアフターサービス ポリシーに明確に規定されない限り、製品、製品アクセサリ、すべての資料に関し、LIVOXは以下を含む、いかなる種類の保証も一切行いません。(A) 商品性、特定目的の適切性、権限、平和享有権、非侵害に対する黙示的保証、および (B) 取引の過程、使用、商慣習から生ずる保証。LIVOXでの保証において明確に規定されない限り、製品、製品のアクセサリ、製品の一部や資料が、中断されることなく、安全で、エラー、ウイルス、その他有害な部品がないこと、ならびに問題があった場合にそれらが是正されることを、LIVOXは保証しません。本規約に明確に記載されない限り、口頭であれ書面であれ、製品、製品のアクセサリ、資料から得られる助言や情報により、LIVOXまたは製品に関する保証は発生しません。

本製品、製品アクセサリ、資料の使用またはアクセスに起因するあらゆる損害に対するすべてのリスクは、お客様が負担するものとします。お客様の裁量とリスクにおいて本製品を使用し、怪我、死亡、お客様の財産への損害 (本製品と接続して使用したパソコンシステム、モバイル端末、LIVOXハードウェアを含む)、サードパーティの財産への損害、本製品の使用による、あるいは使用不能によるデータの損失に対して、お客様が単独で責任を負うことについてお客様は理解し、合意するものとします。保証の免責を認めていない司法管轄区もあり、司法管轄区によってはお客様が別の権利を有する場合もあります。

本製品の使用により直接または間接的に発生する損害、傷害、およびその他法的責任に対して、Livoxは一切責任を負いません。ユーザーは、本クイックスタートガイドの規定をはじめとする (ただしこれに限定しない)、安全で合法的な使用方法を順守するものとします。本製品使用時のあらゆる行為は全面的にお客様の責任となります。

警告

- 霧や荒天などの視界が悪い条件でLivox HAP™を使用する場合は注意してください。このような状況では、検知範囲が狭まる可能性があります。視界が良好な条件での検知範囲については、仕様セクションを参照してください。
- Livox HAPの取り付け時には、空気の流れが悪いことによる放熱への影響を防ぐためLivox HAPの周囲に10 mm以上の空間を確保し、防水性通気パルプが塞がれることのないようにしてください。使用中にLivox HAPの温度が上昇するのは正常です。
- Livox HAPの光学ウィンドウには触れないでください。光学ウィンドウのほこりや汚れは性能に悪影響を及ぼす可能性があります。光学ウィンドウを正しくお手入れするには、圧縮空気、イソプロピル アルコール、またはレンズクロスを使用してください。光学ウィンドウのお手入れの詳細については、Livox HAPのユーザーマニュアルを参照してください。
- Livox HAP電源ケーブルを改造するときは、ケーブルの電流容量がLivox HAPの電源要件に従っていることを確認してください。確認を怠ると、製品が火災の危険を招いたり恒久的に損傷したりする可能性があります。
- 感電や放射線被ばくを避けるため、Livox HAPを絶対に分解しないでください。アクセサリや製品部分を交換する必要がある場合は、Livoxのサポートを受けてください。
- Livox HAPは、クラス1レーザー製品 (IEC/EN 60825-1:2014) に等級分けされており、通常条件で使用するかぎり安全です。
- 液体による損傷は保証の対象外です。

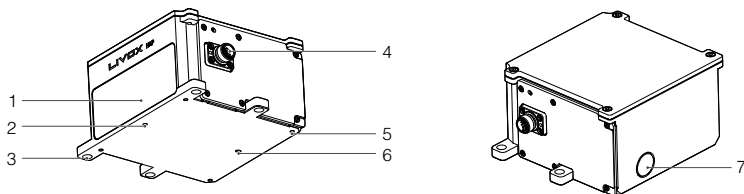
8. Livox HAPを落下させないでください。
9. Livox HAPクイックスタートガイドには重要な情報が記載されています。初回使用時の前に必ず読んで、参照できるように保管してください。

はじめに

Livox HAPは、Livox Horizonの次世代機種で、コンパクト設計で優れた精度を誇る高性能LiDARセンサーです。Livox HAPは自動運転やロボットナビゲーション、動的経路計画、高精度マッピングなどの複数の用途に利用できます。Livox HAPは、Livox Horizonと比較すると120°（水平）と25°（垂直）のFOV、150 m（10%の反射率、100 klux）の長い検知範囲と452,000 点/秒の高い点率を備えています。Livox Viewer 2を使用するとリアルタイム点群データを確認できます。また、ソフトウェア開発キット（Livox SDK）により、点群から取得した3Dデータを使用して、カスタム可能なアプリケーションを開発することができます。Livox HAPにはHAP (T1)とHAP (TX)の2つのモデルがあります。本ドキュメントはHAP (TX)を意図しています。

HAP (TX)

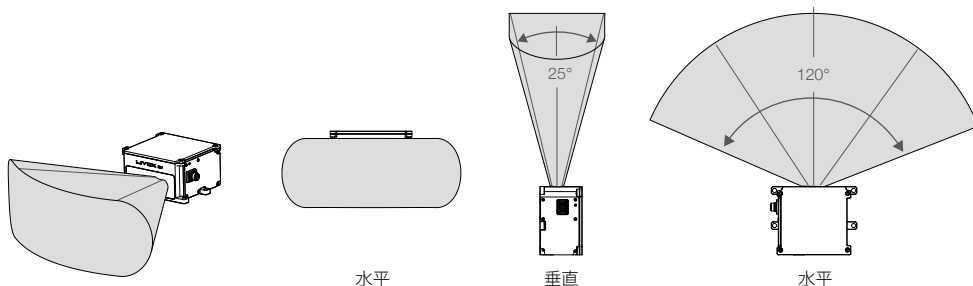
1. 光学ウィンドウ
2. 位置決め穴1
3. M6 取り付け穴 (φ6.5) × 4
4. M12 航空コネクター
5. M3 取り付け穴×4
6. 位置決め穴2
7. 防水性通気パレブ



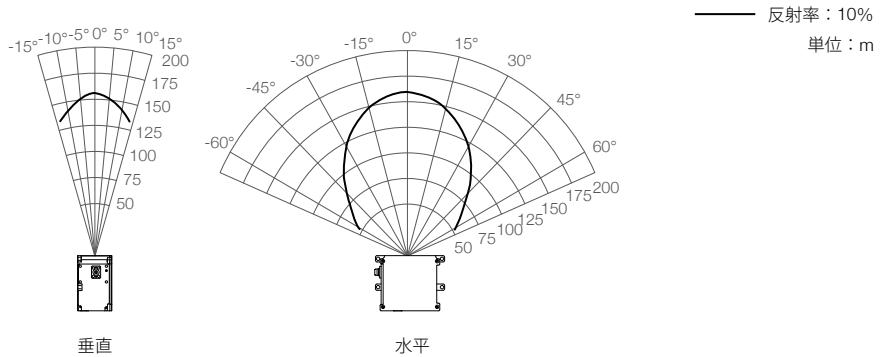
取り付けと接続

有効FOV

HAP (TX)のFOVは、以下に示すように120°（水平）×25°（垂直）です。HAP (TX)を取り付ける際、FOVを妨げる物がないようにしてください。 www.livoxtech.com/hap/にアクセスし、HAP (TX)の3DモデルとそのFOVをダウンロードしてください。



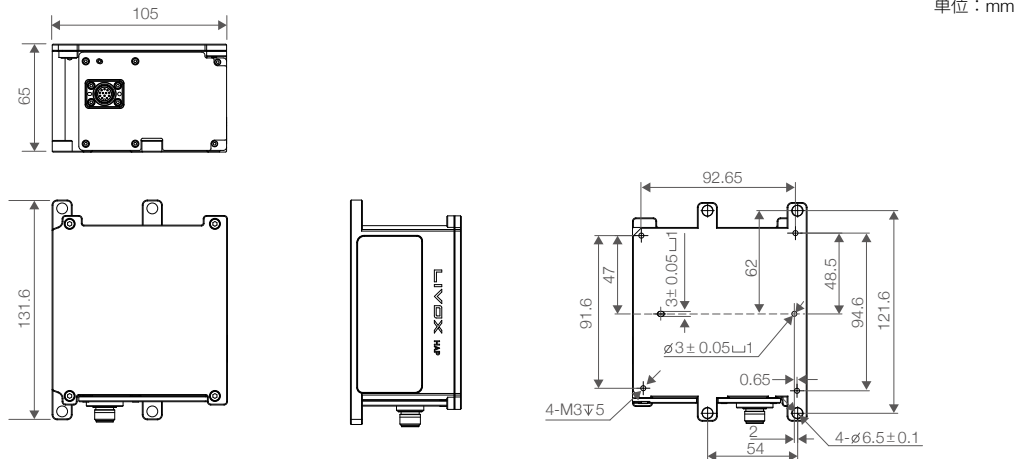
HAP (TX)の有効検知距離は、対象物がFOV内のどこにあるかによって異なります。FOVの端に近いほど、有効検知距離は短くなります。FOVの中心に近いほど、有効検知距離は長くなります。以下の図を参照してください。



使用中は常に有効検知範囲に注意してください。

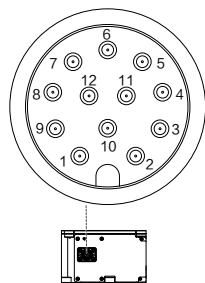
HAP (TX)の取り付け

サイズと取り付け穴については以下の図を参照の上、適切な位置にHAP (TX)の取り付けや埋め込みを行ってください。対応するねじは事前に購入が必要であることを注意してください。

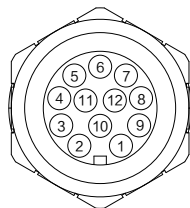


コネクター

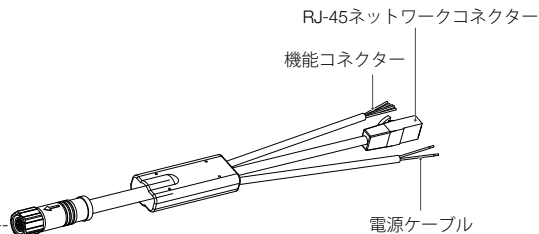
HAP (TX)では信頼性の高いM12 航空コネクター（オス）を使用しています。HAP (TX)をLivox航空コネクター1-to-3スプリッターケーブル（別売）を使用して接続すると電源供給およびデータ転送や制御信号の送受信が可能になります。



M12 航空コネクター（オス）



M12 航空コネクター（メス）



RJ-45ネットワークコネクター

機能コネクター

電源ケーブル

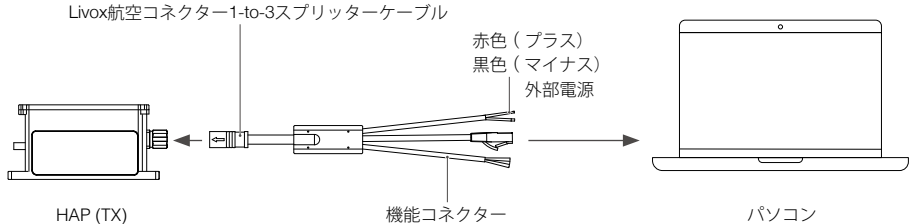
HAP (TX) M12 航空コネクター（オス）とLivox 航空コネクター1-to-3スプリッターケーブルの詳細な情報については以下を参照してください。

M12 航空コネクターのピン	信号	種類	説明	色	機能
1	電源+	電源	DC VCC	赤色（プラス）	電源ケーブル (DC電源に接続)
9	電源+	電源	DC VCC		
2	アース	電源	アース	黒色（マイナス）	
3	アース	電源	アース		
4	Ethernet-TX+	出力	Ethernet-TX+	オレンジ／ホワイト	Ethernetケーブル (パソコンまたはルーターに 接続)
5	Ethernet-TX-	出力	Ethernet-TX-	オレンジ色	
6	Ethernet-RX+	入力	Ethernet-RX+	緑色／白色	
7	Ethernet-RX-	入力	Ethernet-RX-	緑色	
8	なし	なし	なし	紫色／白色	機能ケーブル (未使用。短絡を防ぐため他の 電源ケーブルや信号ケーブルと は接続しないでください。)
10	なし	なし	なし	グレー／白色	
11	なし	なし	なし	グレー	
12	なし	なし	なし	紫色	
2&3	アース	アース	アース	黒色	

HAP (TX)の接続

すべてのHAP (TX)は、既定で静的IPアドレスモードに設定されており、IPアドレスは192.168.1.100です。HAP (TX)の既定サブネットマスクはすべて255.255.255.0、デフォルトゲートウェイは192.168.1.1です。HAP (TX)をパソコンに直接接続。

1. 接続する前に、パソコンのIPアドレスを静的IPアドレスモードに設定してください。パソコンのIPアドレスをHAP (TX)のIPアドレスと同一ネットワークサブネットに設定し（例：192.168.1.50）、コンピューターのサブネットマスクを255.255.255.0に設定します。
2. HAP (TX)を以下に示すように接続します。



- a. Livox航空コネクタ-1-to-3スプリッターケーブルの M12航空コネクタ（メス）とHAP (TX)のM12航空コネクタ（オス）を接続します。M12 航空コネクタ（メス）のロックナットはレンチで締め、M12 航空コネクタ（オス）のロックナットの端面がしっかり接続されていることを確認します。コネクタ間には隙間がないようにします。
- b. Livox航空コネクタ-1-to-3スプリッターケーブルのRJ-45ネットワークコネクタをパソコンに接続します。
- c. Livox航空コネクタ-1-to-3スプリッターケーブルの外部電源コネクタを外部電源に接続します。入力電圧範囲と極性に注意してください。



- Livox航空コネクタ-1-to-3スプリッターケーブルは別途購入いただく必要があります。
- パソコンのIPアドレスを設定する方法については、Livox HAPユーザーマニュアルを参照してください。
- 複数のHAP (TX) LiDAR センサーが静的IPアドレスモードで1台のパソコンに接続されている場合、接続されているすべてのセンサーが異なる静的IPアドレスを持っていることを確認してください。各LiDAR センサーのIPアドレスの設定方法の詳細は、Livox HAPユーザーマニュアルを参照してください。
- HAP (TX)が外部電源に直接接続されている場合は、HAP (TX)の動作電圧がDC9~18 Vであるため、電源の電圧範囲が許容範囲内であることを必ず確認してください。電源ケーブルのプラス端子とマイナス端子が正しく接続されていることを確認してください。
- 機能コネクタはHAP (TX)内部で電気的には接続されていないため使用する必要はありません。

Livox Viewer 2のダウンロードと使用

点群データを確認するには、<http://www.livotech.com>へアクセスし、最新のLivox Viewer 2 をダウンロードしてください。Livox Viewer 2 は、WINDOWS® 10 (64ビット) およびUbuntu™ 18.04 (64ビット) に対応しています。

1. 「Livox Viewer 2」ファイルをダウンロードします。
2. Livox Viewer 2 ファイルを解凍し、「Livox Viewer 2.exe」という名前の.exeファイルをクリックして開きます。Ubuntuユーザーは、Livox Viewer 2 ファイルを解凍し、クリックして、ルートディレクトリの「livox_viewer_2.sh」ファイルを開きます。
3. Livox Viewer 2 を開いたときにネットワーク認証のシステムウィンドウがポップアップしたときには、Livox Viewer 2 のネットワークへのアクセスを許可します。
4. デバイスマネージャーウィンドウはLivox Viewer 2 の左側にあり、メイン画面は右側にあります。🔍をクリックして、デバイスマネージャーウィンドウを表示または非表示にします。デバイス マネージャーウィンドウでは、ローカルエリアネットワーク (LAN) にあるすべてのLivox LiDAR センサーを確認できます。

- デバイス マネージャーウィンドウの上部にある「LiDAR」をクリックします。
- 確認したいLivox HAPを選択し、 をクリックして接続します。または、確認したいLivox HAPを選択して右クリックし、「接続」をクリックします。
- 接続後、 をクリックするかキーボードのスペースキーを押すと、点群データを表示します。



- Windowsユーザーは、Windowsファイアウォールが有効になっていると、Livox Viewer 2 がLiDAR センサーを検知できない場合があります。この場合、コントロールパネルを開き、Windowsファイアウォールを無効にしてから、Livox Viewer 2 を再起動してください。
- Livox Viewer 2 の使用方法の詳細は、Livox Viewer 2 ユーザーマニュアルをダウンロードしてお読みください。

低温時の起動

HAP (TX)の動作温度は-40℃～85℃です。周囲温度が0℃未満の場合には、HAP (TX)は電源に接続されているときに自己発熱モードになることがあります。温度が低いほど、自己発熱電力は大きくなります。自己発熱電力は最大で40 Wに達します。このため、特に低温環境では外部電源が正常であることを必ず確認してください。

仕様

モデル	HAP (TX)
レーザー波長	905 nm
レーザー安全性 ^①	クラス1 (IEC 60825-1 : 2014) (眼に対する安全基準)
検知範囲 (@100 klx) ^②	150 m @反射率10%
FOV	120° (水平) × 25° (垂直)
距離の偶発誤差 (1σ) ^③	< 2 cm @ 20 m (80%反射率)
距離システムエラー	< ±3 cm @ 20 m
角度の偶発誤差 (1σ)	< 0.1°
ビーム発散	0.03°(水平) × 0.28°(垂直)
点率	452,000 点/秒
データポート	100 BASE-TX Ethernet
データの同期	gPTP
誤警報率 (@100 klx) ^④	0.01%
動作環境温度範囲	-40℃～85℃

保管環境温度範囲	-40℃～95℃
IP等級	IP67
出力 ^⑤	定格電力 12 W 起動電力 26 W 低温発熱電力 40 W
電源電圧範囲 ^⑥	DC9～18 V DC9～32 Vの電源電圧に対応したバージョンについては、Livoxにご連絡いただくか www.livoxtech.com/contact からお問い合わせください。
ノイズ	< 45 dB(A) (40 cm 全方向)
サイズ	105 × 131.6 × 65 mm
重量	約1120 g
IMU	非対応。 IMUに対応したバージョンについては、Livoxにお問い合わせになるか www.livoxtech.com/contact からご依頼ください。

- ① 内蔵レーザーの広がり、約25.2° (水平) × 8° (垂直) であり、半値全幅で測定されました。埋め込みレーザーの最大ピーク出力は65 Wを超える場合があります。レーザーによる損傷を防ぐため、HAP (TX)を分解しないでください。
- ② HAP (TX)は、0.5 m未満の距離にある物体を正確には検知できません。
- ③ 温度25℃の環境で試験した測定値です。実際の環境は試験環境と異なることがあります。掲載されている図は参考用です。対象物が0.5～2 mの範囲内にある場合、点群は様々な度合いで歪む可能性があります。
- ④ ノイズの誤警報率は、25℃ (77° F) の温度で、100 klxのテスト環境で迷光により発生したものです。
- ⑤ 低温環境下では、HAP (TX)は最初に自己発熱モードに入り、その電力は最大で40 Wに達する可能性があります。HAP (TX)のピーク出力値に基づき、電源供給が適切であることを確認してください。詳細は、Livox HAPのユーザーマニュアルを参照してください。
- ⑥ 電源の出力電圧が常にこの範囲内に収まっていることを確認してください。

고지 사항

본 제품은 장난감이 아니며 만 16세 미만의 어린이가 사용하기에 적합하지 않습니다. 어린이의 손이 닿지 않는 장소에 제품을 보관하고 어린이가 있는 곳에서 제품을 작동시킬 때는 주의를 기울여야 합니다.

본 제품에는 다양한 고급 기술이 통합되어 있습니다. 그러나, 제품을 부적절하게 사용하면 상해를 입거나 재산 피해가 발생할 수 있습니다. 처음 사용하기 전에 제품과 관련된 자료를 읽어 보십시오.

이러한 문서는 제품 패키지에 포함되어 있으며, 또는 LIVOX™ Technology Company Limited('Livox') 웹사이트(www.livoxtech.com)에서 온라인으로 이용할 수 있습니다.

본 문서의 정보는 사용자의 안전은 물론 법적 권리 및 책임에 영향을 미칩니다. 제품을 사용하기 전에 전체 문서를 주의 깊게 읽고 구성이 올바른지 확인하십시오. 본 문서의 지침 및 경고 사항을 읽고 따르지 않을 경우 자신 또는 다른 사람이 심각한 부상을 입거나, Livox 제품에 대한 손상 또는 분실, 또는 근처에 있는 다른 물체에 심각한 손상이 발생할 수 있습니다.

제품을 사용하는 것은 본 고지 사항을 주의 깊게 읽었으며 명시된 이용 약관을 이해하고 준수하기로 동의한 것으로 간주합니다. LIVOX A/S 서비스 정책(www.livoxtech.com)에서 명시적으로 제공하는 것 외에 제품 및 모든 자료와 제품을 통해 제공되는 콘텐츠는 모든 종류의 명시적이거나 암시적인 보증 또는 조건 없이 '있는 그대로' 그리고 '사용 가능한 그대로' 제공됩니다. LIVOX는 다음을 포함하여 제품, 제품 액세서리 및 모든 자료와 관련하여 명시적 또는 암시적 여부에 관계없이 LIVOX A/S 서비스 정책에서 명시적으로 제공되는 것을 제외하고 모든 종류의 보증을 부인합니다. (A) 상업성, 특정 목적에 대한 적합성, 권리, 향유권 또는 비침해에 대한 모든 암시적 보증 및 (B) 취급, 사용 또는 거래 과정에서 발생하는 모든 보증. LIVOX는 LIVOX 보증에 명시적으로 규정된 경우를 제외하고, 제품, 제품 액세서리 또는 제품의 일부 또는 모든 자료가 중단되지 않으며 안전하다거나 오류, 바이러스 또는 기타 유해 구성요소가 없으며, 이러한 문제 중 어떤 문제에 대해 보상할 것이라고 보증하지 않습니다. 구두로든 서면이든 제품, 제품 액세서리 또는 모든 자료로부터 얻은 통지나 정보는 LIVOX 또는 이 약관에서 명시적으로 언급하지 않은 제품에 관한 보증이 아닙니다.

제품, 제품 액세서리 및 모든 자료를 사용하거나 이에 접근하여 발생할 수 있는 모든 손해 위험은 사용자가 부담합니다. 귀하는 본 제품을 자신의 의지에 따라 위험을 감수하며 사용하고 제품의 사용 또는 사용 불가로 인해 발생하는 모든 부상, 사망, 귀하의 재산 피해(제품과 연결하여 사용되는 컴퓨터 시스템이나 모바일 장치 또는 LIVOX 하드웨어 포함) 또는 제3자의 재산 피해 또는 데이터 손실에 대해 책임이 있음을 이해하고 이에 동의합니다. 일부 관할 구역에서는 보증의 부인을 금지할 수 있으며 귀하는 관할 구역에 따라 다른 권리를 가질 수 있습니다.

LIVOX는 본 제품의 사용으로 인해 직접 또는 간접적으로 발생한 피해, 부상 또는 모든 법적 책임에 대해 어떠한 책임도 지지 않습니다. 사용자는 본 킷 스타트 가이드에 명시된 내용을 포함하지만 이에 국한되지 않는 안전하고 적절한 사용 방법을 준수해야 합니다. 이 제품을 사용할 때 귀하의 모든 행동에 대한 책임은 전적으로 귀하에게 있습니다.

경고

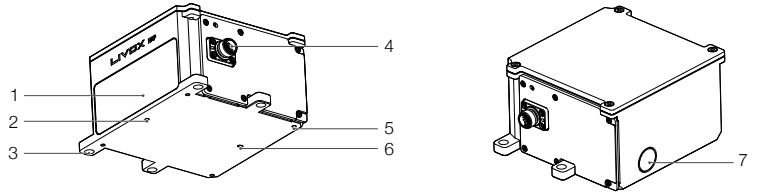
1. 안개가 끼거나 험악한 기후와 같은 가시성이 낮은 상태에서 Livox HAP™을 사용할 때는 주의하십시오. 이러한 조건에서는 감지 범위가 줄어들 수 있습니다. 가시성이 높은 조건에서의 감지 범위는 사양 섹션을 참조하십시오.
2. Livox HAP을 장착할 때 Livox HAP 주변에 최소 10mm의 공간을 두어 공기 흐름을 방해하여 열 발산에 영향을 미치지 않도록 하고 방수 브리더 벨트가 막히지 않았는지 확인하십시오. 사용 중에 Livox HAP의 온도가 증가하는 것은 정상적인 현상입니다.
3. Livox HAP의 광학창을 만지지 마십시오. 광학창에 먼지와 얼룩이 묻으면 성능에 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다. 압축 공기, 이소프로필 알코올 또는 렌즈 천을 사용하여 광학창을 올바르게 청소하십시오. 광학창 청소 방법에 대한 자세한 내용은 Livox HAP 사용자 매뉴얼을 참조하십시오.
4. Livox HAP 전원 케이블을 맞춤 설정해야 할 경우, 케이블의 전류 용량이 Livox HAP의 전원 요구사항을 지원할 수 있는지 확인하십시오. 그렇지 않으면 화재가 발생할 수 있거나 제품이 영구적으로 손상될 수 있습니다.
5. 감전이나 방사전 노출을 방지하려면 Livox HAP을 분해하지 마십시오. 액세서리나 제품 부품을 교체해야 하는 경우에는 Livox에 문의해 지원을 받으시기 바랍니다.
6. Livox HAP은 1등급 레이저 제품(IEC/EN 60825-1: 2014)으로 분류되며 모든 정상적인 사용 조건에서는 안전합니다.
7. 액체 손상은 보증에 적용되지 않습니다.
8. Livox HAP 을 떨어뜨리지 마십시오.
9. Livox HAP 킷 스타트 가이드에는 중요한 정보가 포함되어 있습니다. 처음 사용하기 전에 반드시 읽고 참고용으로 보관하십시오.

소개

Livox Horizon의 차세대 제품인 Livox HAP은 컴팩트한 디자인과 뛰어난 정밀도를 갖춘 고성능 LiDAR 센서입니다. Livox HAP은 자율주행 운전, 로봇 수색, 동적 경로 계획 및 고정밀 매핑을 포함한 여러 응용 분야에 사용할 수 있습니다. Livox Horizon과 비교하여 Livox HAP은 120°(수평) 및 25°(수직)의 FOV, 150m(10% 반사율, 100klux)의 더 긴 감지 범위 및 452K 포인트/s의 더 높은 포인트 비율을 제공합니다. 사용자는 Livox Viewer 2를 사용하여 포인트 클라우드를 실시간으로 확인할 수 있으며, 소프트웨어 개발 키트(Livox SDK)가 제공되어 포인트 클라우드에서 획득한 3차원 데이터를 사용하여 맞춤 설정이 가능한 애플리케이션을 개발할 수 있습니다. Livox HAP에는 HAP (T1) 및 HAP (TX)의 두 가지 모델이 있습니다. 문서는 HAP (TX)용입니다.

HAP (TX)

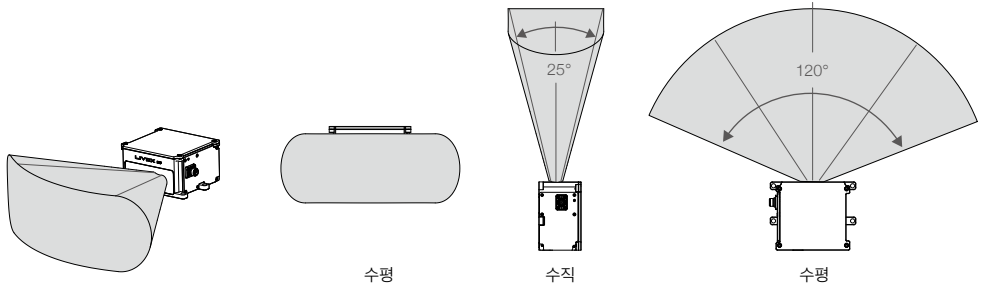
1. 광학창
2. 위치 구멍 1
3. M6 마운트 구멍 (φ6.5) × 4
4. M12 항공용 커넥터
5. M3 마운트 구멍 × 4
6. 위치 구멍 2
7. 방수 브리더 밸브



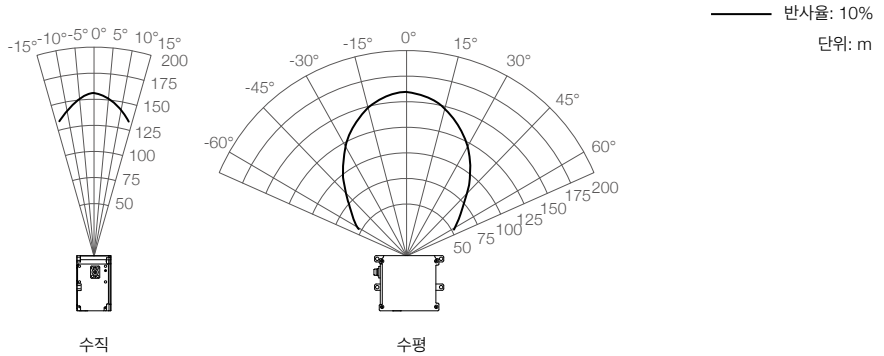
설치 및 연결

유효 FOV 범위

HAP (TX)은 아래와 같이 120°(수평) × 25°(수직)의 FOV를 가지고 있습니다. HAP (TX)을 장착할 때는 물체에 의해 FOV가 차단되지 않도록 하십시오. HAP (TX) 및 FOV의 3D 모델은 www.livoxtech.com/hap에서 다운로드하십시오.



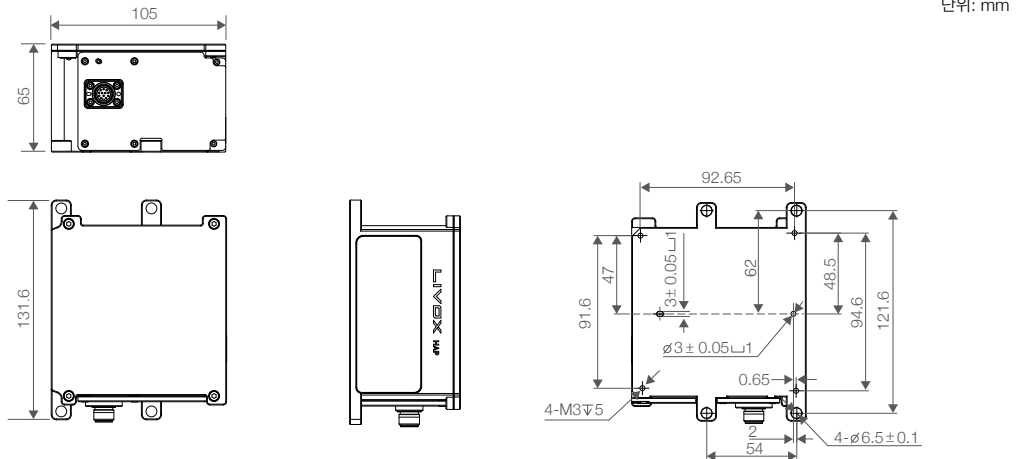
Livox HAP (TX)의 유효 감지 거리는 물체가 FOV 내에 있는 위치에 따라 달라진다는 점을 유의하십시오. 유효 감지 거리는 FOV의 가장자리로 갈수록 거리가 짧아지고, FOV의 중심으로 가까워질수록 늘어납니다. 아래 그림을 참조하십시오.



사용 시 항상 유효 감지 범위에 주의를 기울이십시오.

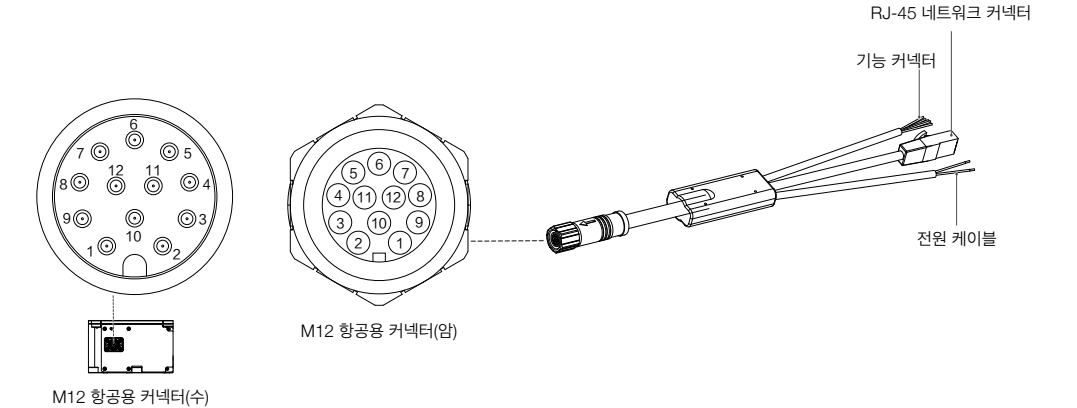
HAP (TX) 장착

HAP (TX)을 적절한 곳에 장착하거나 삽입하기 위해서는 아래 그림에서 크기와 마운트 구멍을 참조하십시오. 해당 나사는 미리 구매해야 한다는 점에 유의하십시오.



커넥터

HAP (TX)은 고신뢰성 M12 항공용 커넥터(수)를 사용합니다. 사용자는 전원 공급 및 데이터와 제어 신호 전송을 위해 Livox 항공용 커넥터 1-to-3 스플리터 케이블을 통해 HAP (TX)에 연결합니다.



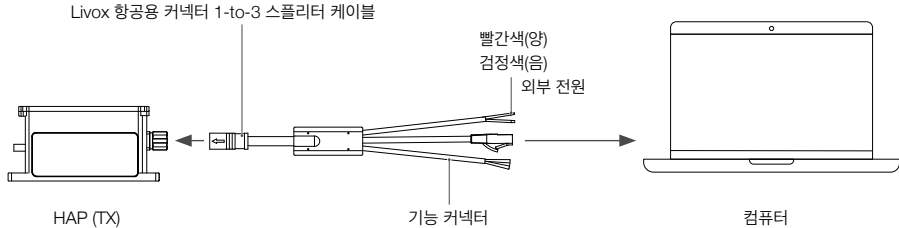
HAP (TX) M12 항공용 커넥터(수) 및 Livox 항공용 커넥터 1-to-3 스플리터 케이블에 대한 자세한 내용은 아래를 참조하십시오.

M12 항공용 커넥터 핀	신호	유형	설명	색상	기능
1	전력+	전력	DC VCC	빨간색(양)	전원 케이블 (DC 전원에 연결)
9	전력+	전력	DC VCC		
2	접지	전력	접지	검정색(음)	
3	접지	전력	접지		
4	이더넷-TX+	출력	이더넷-TX+	주황색/흰색	이더넷 케이블 (컴퓨터나 라우터에 연결)
5	이더넷-TX-	출력	이더넷-TX-	주황색	
6	이더넷-RX+	입력	이더넷-RX+	녹색/흰색	
7	이더넷-RX-	입력	이더넷-RX-	녹색	
8	해당 사항 없음	해당 사항 없음	해당 사항 없음	자주색/흰색	기능 케이블 (사용 중이 아님. 합선을 방지하기 위해 다른 전원 케이블이나 신호 케이블과 연결하지 마십시오.)
10	해당 사항 없음	해당 사항 없음	해당 사항 없음	회색/흰색	
11	해당 사항 없음	해당 사항 없음	해당 사항 없음	회색	
12	해당 사항 없음	해당 사항 없음	해당 사항 없음	자주색	
2&3	접지	접지	접지	검정색	

HAP (TX) 연결하기

모든 HAP (TX)은 고정 IP 주소 모드로 설정되어 있으며, IP 주소 기본값은 192.168.1.100입니다. HAP (TX)의 기본 서버넷 마스크는 모두 255.255.255.0이며 기본 게이트웨이는 192.168.1.1입니다. 직접 HAP (TX)을 컴퓨터에 연결합니다.

1. 연결하기 전에 컴퓨터의 IP 주소를 고정 IP 주소 모드로 설정합니다. 컴퓨터의 IP 주소를 HAP (TX)의 IP 주소(예: 192.168.1.50)와 동일한 네트워크 서버넷으로 설정하고 컴퓨터의 서버넷 마스크를 255.255.255.0으로 설정합니다.
2. HAP (TX)을 아래와 같이 연결합니다.



- a. Livox 항공용 커넥터 1-to-3 스플리터 케이블의 M12 항공용 커넥터(암)를 HAP (TX)의 M12 항공용 커넥터(수)와 연결합니다. M12 항공용 커넥터(암)의 잠금 너트는 렌치로 조여 M12 항공용 커넥터(수)의 잠금 너트 끝면과 단단히 연결되도록 해야 합니다. 그 사이에 틈이 없는지 확인하십시오.
- b. Livox 항공용 커넥터 1-to-3 스플리터 케이블의 RJ-45 네트워크 커넥터를 컴퓨터에 연결합니다.
- c. Livox 항공용 커넥터 1-to-3 스플리터 케이블의 외부 전원 커넥터를 외부 전원에 연결합니다. 입력 전압 범위와 극성에 주의하십시오.



- Livox 항공용 커넥터 1-to-3 스플리터 케이블은 별도로 구매해야 합니다.
- 컴퓨터의 IP 주소를 설정하는 방법은 Livox HAP 사용자 매뉴얼을 참조하십시오.
- 여러 HAP (TX) LiDAR 센서가 고정 IP 주소 모드로 한 컴퓨터에 연결된 경우, 연결된 모든 센서의 고정 IP 주소가 서로 다르지 확인하십시오. 각 LiDAR 센서의 IP 주소를 설정하는 방법에 대한 자세한 정보는 Livox HAP 사용자 매뉴얼을 참조하시기 바랍니다.
- HAP (TX)이 직접 외부 전원에 연결된 경우, HAP (TX)의 작동 전압은 9~18V DC이므로, 전원의 전압 범위가 허용 범위 내에 있는지 확인하십시오. 전원 케이블의 양극과 음극 부분이 올바르게 연결되어 있는지 확인하십시오.
- HAP (TX) 내부에 전기 연결부가 없기 때문에 기능 커넥터는 사용할 필요가 없습니다.

Livox Viewer 2 다운로드 및 사용

포인트 클라우드 데이터를 확인하려면 <http://www.livoxtech.com>에서 최신 Livox Viewer 2를 다운로드하십시오. Livox Viewer 2는 Windows® 10(64비트) 및 UBUNTU™ 18.04(64비트)를 지원합니다.

1. 'Livox Viewer 2'라는 이름의 파일을 다운로드합니다.
2. Livox Viewer 2 파일의 압축을 풀고 'Livox Viewer 2'라는 이름의 .exe 파일을 엽니다. Ubuntu 사용자의 경우, Livox Viewer 2 파일의 압축을 풀고 루트 디렉토리 아래에 있는 './livox_viewer_2.sh' 파일을 클릭하여 엽니다.
3. Livox Viewer 2를 열 때 네트워크 인증이 있는 시스템 창이 나타나면 Livox Viewer 2가 네트워크에 액세스할 수 있도록 허용하십시오.
4. 즉 장치 관리자 창은 Livox Viewer 2의 왼쪽에 있고 메인 인터페이스는 오른쪽에 있습니다. 또는  아이콘을 클릭하면 장치 관리자 창을 표시하거나 숨길 수 있습니다. 사용자는 이 장치 관리자 창에서 LAN(Local Area Network)의 모든 Livox LiDAR 센서를 확인할 수 있습니다.

- 5. 장치 관리자 창 상단에 있는 'LiDAR'를 클릭합니다.
- 6. 확인하고 싶은 Livox HAP을 선택하고  아이콘을 클릭하여 연결합니다. 또는 확인하려는 Livox HAP을 선택하고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭한 다음 '연결'을 클릭합니다.
- 7. 연결 후,  아이콘을 클릭하거나 키보드의 스페이스 키를 눌러 포인트 클라우드 데이터를 확인합니다.



- Windows 사용자의 경우, Windows 방화벽을 켜면 Livox Viewe 2가 LiDAR 센서를 감지하지 못할 수 있습니다. 이 경우, 제어판으로 이동하여 Windows 방화벽을 끄고 Livox Viewer 2를 다시 시작하십시오.
- Livox Viewer 2를 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 Livox Viewer 2 사용자 매뉴얼을 다운로드하여 읽으십시오.

저온 시동

HAP (TX)의 작동 온도는 -40°~85°C입니다. 주변 온도가 0°C 미만이면, 전력 공급 장치에 연결할 때 HAP (TX)이 자체 발열 모드로 들어갈 수 있습니다. 온도가 낮을수록, 자체 발열 전력이 더 큼니다. 자체 발열 전력은 최대 40W에 도달할 수 있습니다. 따라서, 특히 저온 환경에서 외부 전원이 적절하지 확인하십시오.

사양

모델명	HAP (TX)
레이저 파장	905 nm
레이저 안전 ^①	클래스 1 (IEC 60825-1:2014) (눈에 안전함)
감지 범위 (@100 kx) ^②	150 m (10% 반사율)
FOV	120° (수평)×25° (수직)
거리 무작위 오차(1σ) ^③	< 2 cm @ 20 m (80% 반사율)
거리 시스템 오차	< ±3 cm @ 20 m
각도 무작위 오차(1σ)	< 0.1°
빔 확산도	0.03°(수평) × 0.28°(수직)
포인트 비율	452,000 포인트/s
데이터 포트	100BASE-TX 이더넷
데이터 동기화	gPTP
오경보율 (@100 kx) ^④	0.01%
작동 온도 범위	-40°C ~85°C

보관 온도 범위	-40° ~95°C
IP 등급	IP67
전원 ^⑤	정격 출력 12 W 시작 전력 26 W 저온 발열 전력 40 W
전원 공급 전압 범위 ^⑥	9~18 V DC 9-32V DC 전원 공급 전압을 지원하는 버전의 경우 Livox에 문의하거나 www.livotech.com/contact 를 통해 요청을 제출하십시오.
소음	< 45 dB(A) (40 cm 전방향)
크기	105 × 131.6 × 65 mm
무게	약 1120 g
IMU	지원 안 함. IMU를 지원하는 버전의 경우 Livox에 문의하거나 www.livotech.com/contact 를 통해 요청을 제출하십시오.

- ① 내장 레이저의 확산도는 약 25.2°(수평) × 8°(수직)이며, 이는 최댓값의 절반에서 최대 폭으로 측정되었습니다. 내장 레이저의 최대 전력은 65W를 초과할 수 있습니다. 레이저로 인한 부상을 방지하려면 HAP (TX)를 분해하지 마십시오.
- ② HAP (TX)은 0.5m 이내에 있는 물체를 감지할 수 없습니다.
- ③ 25°C 온도의 환경에서 테스트되었습니다. 실제 환경은 테스트 환경과 다를 수 있습니다. 제공된 그림은 참조용입니다. 목표 물체가 0.5~2m 범위 안에 있다면 포인트 클라우드 왜곡 정도가 달라질 수 있습니다.
- ④ 25°C의 온도와 100kx의 테스트 환경에서 미광에 의해 생성된 노이즈의 오경보율.
- ⑤ HAP (TX)은 저온 환경에서 먼저 자체 발열 모드를 실행하며, 전력은 40W의 최대 전력까지 도달할 수 있습니다. HAP (TX)의 피크 전력 값에 기초해 전력 공급이 적절한지 확인하시기 바랍니다. 좀 더 자세한 내용은 Livox HAP 사용자 매뉴얼을 참조하십시오.
- ⑥ 전원 공급 장치의 출력 전압이 항상 이 범위 내에 있는지 확인하십시오.

Haftungsausschluss

Bei diesem Produkt handelt es sich um KEIN Spielzeug für Kinder. Das Produkt ist für Personen unter 16 Jahren nicht geeignet. Erwachsene sollten das Produkt außerhalb der Reichweite von Kindern halten und aufpassen, wenn dieses Produkt in Gegenwart von Kindern verwendet wird.

Dieses Produkt beinhaltet verschiedene fortschrittliche Technologien. Dennoch kann die unsachgemäße Verwendung des Produkts zu Personen- und Sachschäden führen. Lies dir vor dem ersten Gebrauch die zugehörigen Dokumente durch.

Diese Dokumente sind im Produktpaket enthalten bzw. online auf der Website der LIVOX™ Technology Company Limited („Livox“) verfügbar (www.livoxtech.com).

Die hier enthaltenen Informationen betreffen deine persönliche Sicherheit sowie deine gesetzlichen Rechte und Pflichten. Bitte lies dir das gesamte Dokument aufmerksam durch, um das Produkt für den Betrieb ordnungsgemäß einrichten zu können. Wenn du die Anweisungen und Warnungen in diesem Dokument nicht liest und beachtest, kann dies zu ernsthaften Verletzungen, Schäden oder zum Verlust deines Livox Produkts oder anderer Objekte führen, die sich in der Nähe befinden.

Mit dem Gebrauch des Produkts bestätigst du, dass du diesen Haftungsausschluss aufmerksam gelesen und den Inhalt verstanden hast und mit den Allgemeinen Geschäftsbedingungen einverstanden bist. SOFERN NICHT AUSDRÜCKLICH IN DEN KUNDENSERVICE-RICHTLINIEN VON LIVOX UNTER www.livoxtech.com ANGEGEBEN, WERDEN DAS PRODUKT SOWIE ALLE DARÜBER ZUGÄNGLICHEN MATERIALIEN UND INHALTE ENTSPRECHEND DEM „AKTUELLEN“ ENTWICKLUNGSSTAND UND OHNE AUSDRÜCKLICHE ODER STILLSCHWEIGENDE ZUSICHERUNGEN ODER BEDINGUNGEN BEREITGESTELLT. LIVOX SCHLIESST ALLE GEWÄHRLEISTUNGEN JEDLICHER ART, OB AUSDRÜCKLICH ODER IMPLIZIERT, IN BEZUG AUF DAS PRODUKT, PRODUKTZUBEHÖR UND ALLE MATERIALIEN AUS, AUSSER JENER, DIE AUSDRÜCKLICH IN LIVOX ENTSPRECHENDEN SERVICE-RICHTLINIEN ANGEGEBEN SIND, EINSCHLIESSLICH: (A) JEDLICHE IMPLIZIERTE GEWÄHRLEISTUNG FÜR DIE MARKTFÄHIGKEIT, EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, TITEL, UNGESTÖRTE NUTZUNG ODER NICHTVERLETZUNG; UND (B) JEDLICHE GEWÄHRLEISTUNG, DIE NICHT DURCH DEN VERKAUF, DEN GEBRAUCH ODER DEN HANDEL ERFOLGT. SOFERN NICHT AUSDRÜCKLICH IN DER BESCHRÄNKTEN GARANTIE VON LIVOX ANGEGEBEN, SICHERT LIVOX NICHT ZU, DASS DAS PRODUKT, DAS PRODUKTZUBEHÖR, TEILE DES PRODUKTS ODER DIE MATERIALIEN UNTERBRECHUNGSFREI, GEFAHRLOS ODER FREI VON FEHLERN, VIREN ODER ANDEREN SCHÄDLICHEN BESTANDTEILEN ZU BETREIBEN SIND UND DASS SOLCHE MÄNGEL BEHOSEN WERDEN. AUS KEINER BERATUNG ODER INFORMATION IN MÜNDLICHER ODER SCHRIFTLICHER FORM, DIE DU AUS DEM PRODUKT, DEM PRODUKTZUBEHÖR ODER DEN MATERIALIEN ZIEHST, KANN EINE ZUSICHERUNG BEZÜGLICH LIVOX ODER DEM PRODUKT ABGELEITET WERDEN, DIE IN DIESEN NUTZUNGSBEDINGUNGEN NICHT AUSDRÜCKLICH ANGEGEBEN IST.

DU ÜBERNIMMST ALLE RISIKEN FÜR JEDLICHE SCHÄDEN, DIE DURCH DEINEN GEBRAUCH DES PRODUKTS, DES PRODUKTZUBEHÖRS ODER DER MATERIALIEN BZW. DEN ZUGRIFF DARAUF ENTSTEHEN KÖNNEN. DU BESTÄTIGST, DASS DU DAS PRODUKT NACH EIGENEM ERMESSEN UND AUF EIGENES RISIKO VERWENDEST UND ALLEIN FÜR PERSONENSCHÄDEN, TODESFÄLLE, SACHSCHÄDEN AN EIGENEN (BEZIEHT SICH AUCH AUF DAS COMPUTERSYSTEM, DAS MOBILGERÄT ODER DIE LIVOX-HARDWARE, DIE DU IN VERBINDUNG MIT DEM PRODUKT VERWENDEST) ODER FREMDEN GÜTERN SOWIE FÜR DATENVERLUSTE VERANTWORTLICH BIST, DIE AUF DEINEN GEBRAUCH DES PRODUKTS BZW. AUF DEINE UNFÄHIGKEIT ZUM GEBRAUCH DES PRODUKTS ZURÜCKZUFÜHREN SIND. IN MANCHEN GERICHTSBARKEITEN SIND GEWÄHRLEISTUNGS-AUSSCHLÜSSE NICHT ZULÄSSIG, SODASS DIR JE NACH GERICHTSBARKEIT ANDERE RECHTE GEWÄHRT WERDEN.

Livox übernimmt keine Haftung für Schäden, Verletzungen oder jegliche rechtliche Verantwortung, die direkt oder indirekt aus der Verwendung dieses Produkts entstehen. Der Pilot muss sichere und rechtmäßige Praktiken, einschließlich der in dieser Kurzanleitung beschriebenen, einhalten, die jedoch nicht allein darauf beschränkt sind. Du bist allein für alle deine Verhaltensweisen verantwortlich, wenn du dieses Produkt verwendest.

WARNHINWEISE

1. Sei besonders aufmerksam, wenn du den Livox HAP™ bei schlechten Sichtverhältnissen (beispielsweise Nebel oder stürmischem Wetter mit Regen) verwendest. Unter solchen Bedingungen kann die Erfassungsreichweite verringert sein. Bei einer Erfassungsreichweite unter Bedingungen mit guter Sicht lies bitte den Abschnitt „Spezifikationen“.

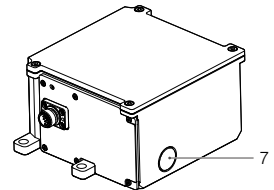
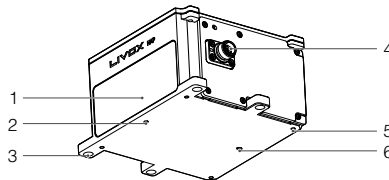
2. Lasse beim Montieren des Livox HAP einen Abstand von mindestens 10 mm um den Livox HAP herum, um zu verhindern, dass eine schlechte Belüftung die Wärmeabfuhr beeinträchtigt. Achte auch darauf, dass das wasserdichte Atmungsventil nicht blockiert ist. Es ist normal, dass die Temperatur des Livox HAP während der Nutzung ansteigt.
3. Berühre NICHT die Sensorscheibe des Livox HAP. Staub und Flecken auf der Sensorscheibe beeinträchtigen die Leistung. Verwende Druckluft, Isopropylalkohol oder ein Objektivtuch, um die Sensorscheibe ordnungsgemäß zu reinigen. Weitere Informationen zum Reinigen von Sensorscheiben findest du in dem Livox HAP Handbuch.
4. Stelle bei der Anpassung des Livox HAP sicher, dass die stromleitende Kapazität des Kabels die Stromanforderungen des Livox HAP unterstützt. Andernfalls kann das Produkt zu einem erheblichen Brandrisiko werden oder dauerhaft beschädigt werden.
5. Zur Vermeidung von Verletzungen und Schäden durch Stromschläge oder Laserstrahlen zerlege den Livox HAP NICHT. Sollte ein Zubehör- oder Produktteil ausgetauscht werden müssen, wende dich zur technischen Unterstützung bitte direkt an Livox.
6. Der Livox HAP ist ein Laserprodukt der Klasse 1 (nach IEC/EN 60825-1: 2014) und unter gewöhnlichen Einsatzbedingungen sicher.
7. Flüssigkeitsschäden sind von der Garantie ausgeschlossen.
8. Lasse den Livox HAP NICHT fallen.
9. Die Livox HAP Kurzanleitung enthält wichtige Informationen. Lies diese vor dem ersten Gebrauch und bewahre sie für deine Unterlagen auf.

Einführung

Als Produkt der nächsten Generation von Livox Horizon ist Livox HAP ein hochleistungsfähiger LiDAR-Sensor mit einer kompakten Ausführung und einer überlegenen Präzision. Er kann für unterschiedliche Anwendungsmöglichkeiten eingesetzt werden, darunter zum Beispiel autonomes Fahren, Robotiknavigation, hochpräzise Messung und -kartierung oder dynamische Wegplanung. Im Vergleich zu Livox Horizon weist Livox HAP ein 120°-Sichtfeld (horizontal) und ein 25°-Sichtfeld (vertikal) auf, eine größere Erfassungsreichweite von 150 m (bei 10 % Remission, 100.000 lux) und eine höhere Punktrate von 452.000 Punkten/s. Piloten können Echtzeit-Punktwolken mithilfe der Software Livox Viewer 2 anzeigen lassen und erhalten Software-Entwicklungswerkzeuge (Livox SDK), mit dem du individualisierbare Anwendungen auf Basis der von Punktwolken erfassten 3D-Daten entwickeln kannst. Livox HAP gibt es in zwei Modellen: HAP (T1) und HAP (TX). Das Dokument ist für HAP (TX) vorgesehen.

HAP (TX)

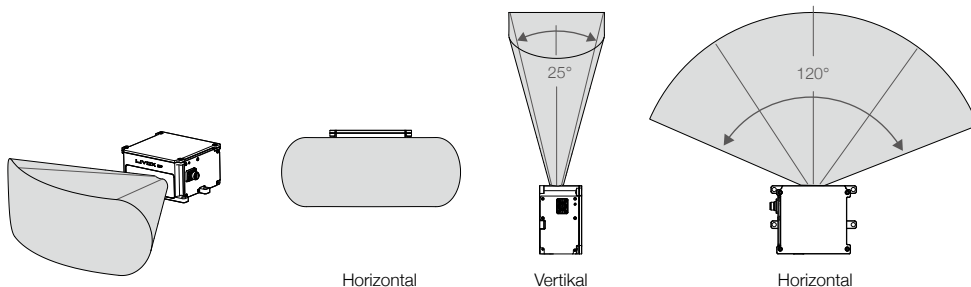
1. Sensorscheibe
2. Positionierungsloch 1
3. M6-Gewindebohrung ($\phi 6.5$) $\times$ 4
4. M12-Anschlussstecker
5. M3-Gewindebohrung $\times$ 4
6. Positionierungsloch 2
7. Wasserdichtes Atmungsventil



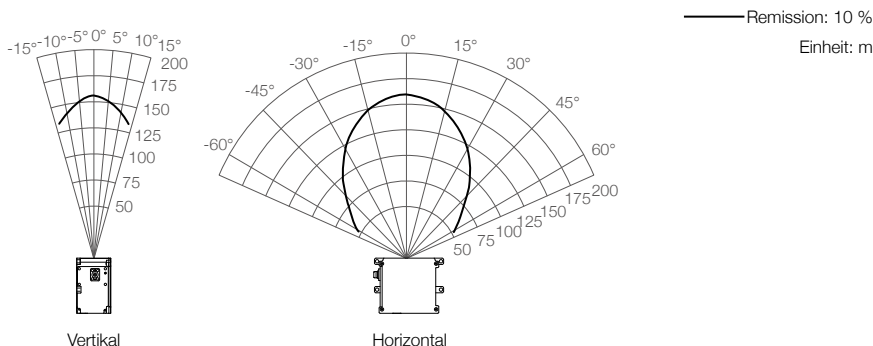
Montage und Anschluss

Effektiver Sichtfeldbereich

Der HAP (TX) bietet ein Sichtfeld (FOV) von 120° (horizontal) $\times$ 25° (vertikal), wie unten dargestellt. Achte bei der Montage des HAP (TX) darauf, dass das Sichtfeld nicht durch andere Anbauten oder Gegenstände verdeckt ist. Besuche www.livoxtech.com/hap, um die 3D-Modelle von HAP (TX) und seines Sichtfelds herunterzuladen.



Beachte, dass die tatsächliche Erkennungsentfernung des HAP (TX) von der Position des Objekts im Sichtfeld (FOV) abhängt. Je näher sich dieses am Rand des Sichtfelds (FOV) befindet, desto kürzer ist die tatsächliche Erkennungsentfernung. Je näher der Mittelpunkt des Sichtfelds (FOV) ist, desto höher ist die tatsächliche Erkennungsentfernung. Beachte die folgenden Abbildungen:

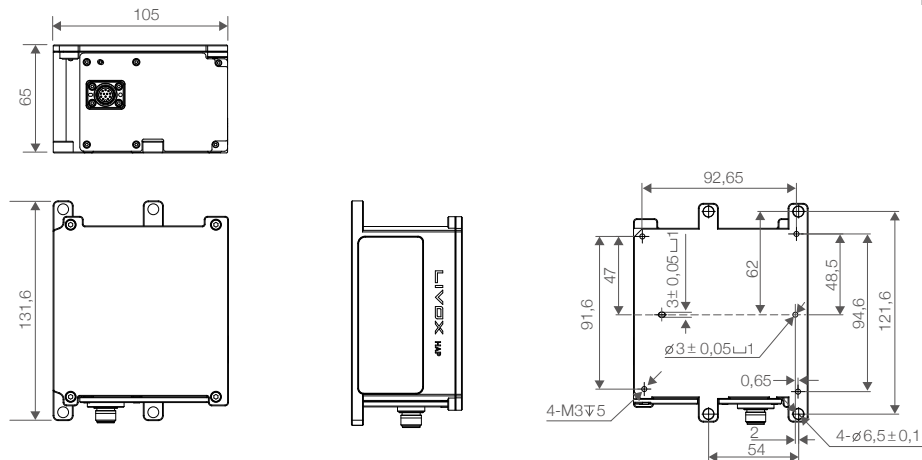


Achte bei der Verwendung immer auf die tatsächliche Erfassungsreichweite.

Befestigung des HAP (TX)

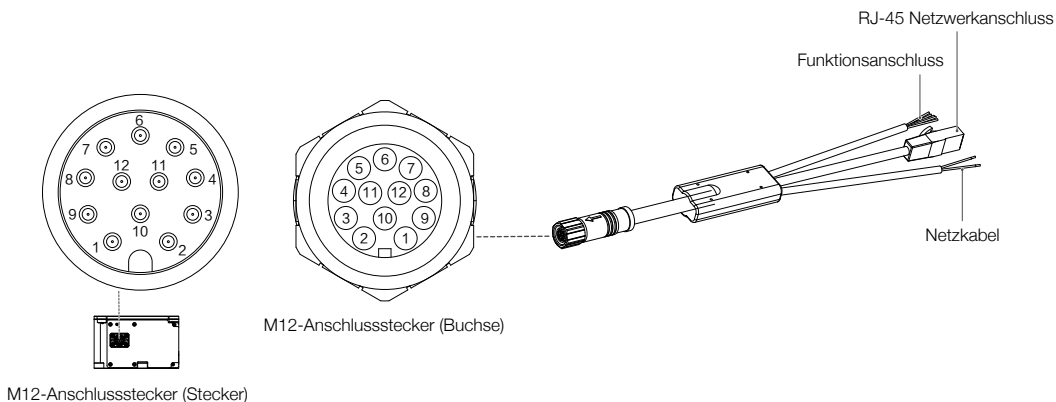
Zur Montage oder zum Einbau des HAP (TX) verwende bitte die unten angegebenen Maße und Gewindebohrungen. Beachte, dass die entsprechenden Schrauben vorher erworben werden sollten.

Einheit: mm



Anschlüsse

HAP (TX) verwendet den sehr zuverlässigen M12-Anschlussstecker (Stecker). Piloten können den Anschluss zum HAP (TX) über das Livox Anschlussstecker 1-zu-3 Splitterkabel (separat erhältlich) für die Stromversorgung und zur Übertragung von Daten und Kontrollsignalen herstellen.



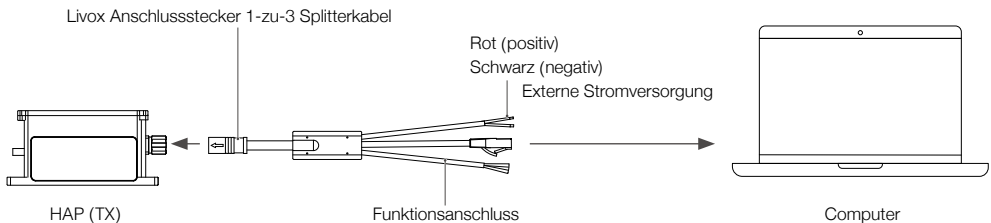
Nachfolgend findest du weitere Informationen über den HAP (TX) M12-Anschlusstecker (Stecker) und das Livox Anschlusstecker 1-zu-3 Splitterkabel.

M12-Anschlusstecker-Pin	Signal	Typ	Beschreibung	Farbe	Funktion
1	Leistung+	Leistung	DC VCC	Rot (positiv)	Netzkabel (Gleichstromanschluss)
9	Leistung+	Leistung	DC VCC		
2	Erdung	Leistung	Erdung	Schwarz (negativ)	
3	Erdung	Leistung	Erdung		
4	Ethernet-TX+	Ausgang	Ethernet-TX+	Orange/Weiß	Ethernet-Kabel (Anschluss an Computer oder Router)
5	Ethernet-TX-	Ausgang	Ethernet-TX-	Orange	
6	Ethernet-RX+	Eingang	Ethernet-RX+	Grün/Weiß	
7	Ethernet-RX-	Eingang	Ethernet-RX-	Grün	
8	-	-	-	Violett/Weiß	Funktionskabel (Wird nicht genutzt. Verbinde dieses NICHT mit anderen Strom- oder Signalkabeln, um Kurzschlüsse zu vermeiden.)
10	-	-	-	Grau/Weiß	
11	-	-	-	Grau	
12	-	-	-	Lila	
2&3	Erdung	Erdung	Erdung	Schwarz	

Verbinden des HAP (TX)

Alle HAP (TX) sind standardmäßig auf den statischen IP-Adressmodus mit einer IP-Adresse von 192.168.1.100 eingestellt. Die Standard-Subnetzmasken des HAP (TX) sind alle 255.255.255.0, und ihre Standard-Gateways sind 192.168.1.1. Verbinde HAP (TX) direkt mit dem Computer.

1. Lege vor dem Verbinden eine statische IP-Adresse für den verwendeten Netzwerkadapter fest. Stelle die IP-Adresse des Computers auf dasselbe Netzwerk-Subnetz wie die IP-Adresse von HAP (TX) ein (Beispiel: 192.168.1.50), und stelle die Subnetzmaske des Computers auf 255.255.255.0 ein.
2. Verbinde den HAP (TX), wie nachfolgend gezeigt.



- a. Verbinde den M12-Anschlusstecker (Buchse) auf dem Livox Anschlusstecker 1-zu-3 Splitterkabel mit dem M12-Anschlusstecker (Stecker) auf dem HAP (TX). Die Feststellmutter des M12-Anschlussteckers (Buchse) sollte mit einem Schraubenschlüssel festgezogen werden, um sicherzustellen, dass das Feststellmutter-Ende des M12-Anschlussteckers (Stecker) fest sitzt. Achte darauf, dass zwischen diesen kein Abstand besteht.
- b. Verbinde den RJ-45-Netzwerkanschluss auf dem Livox Anschlusstecker 1-zu-3 Splitterkabel mit dem Computer.
- c. Verbinde den externen Stromversorgungs-Anschluss auf dem Livox Anschlusstecker 1-zu-3 Splitterkabel mit der externen Stromversorgung. Achte dabei auf den Bereich der Eingangsspannung und die Polarität.



- Das Livox Anschlussstecker 1-zu-3 Splitterkabel muss separat erworben werden.
- Informationen zum Festlegen der IP-Adresse des Computers findest du in der Livox HAP Betriebsanleitung.
- Werden mehrere LiDAR-Sensoren des HAP (TX) über dasselbe Netzwerk mit einem Rechner verbunden, achte bitte darauf, jedem Sensor eine unterschiedliche statische IP-Adresse zuzuweisen. Weitere Informationen zum Einstellen der statischen IP-Adressen der individuellen LiDAR-Sensoren findest du im Handbuch des Livox HAP.
- Wenn der HAP (TX) direkt mit einer externen Stromversorgung verbunden ist und die Betriebsspannung vom HAP (TX) zwischen 9 und 18 VDC liegt, achte darauf, dass sich die Spannung der Stromversorgung im zulässigen Bereich befindet. Stelle sicher, dass die positiven und negativen Enden des Stromkabels richtig angeschlossen sind.
- Der Funktionsanschluss ist nicht erforderlich, da es hierfür im HAP (TX) keinen elektrischen Anschluss gibt.

Livox Viewer 2 herunterladen und verwenden

Besuche <http://www.livoxtech.com>, um die neueste Version von Livox Viewer 2 herunterzuladen. Mit diesem kannst du die Punktwolke Daten prüfen. Der Livox Viewer 2 unterstützt WINDOWS® 10 (64 Bit) und UBUNTU™ 18.04 (64 Bit).

1. Lade die Datei mit dem Namen „Livox Viewer 2“ herunter.
2. Entpacke den Livox Viewer 2, und klicke zur Ausführung auf die EXE-Datei mit dem Namen „Livox Viewer 2“. Anwender von Ubuntu entpacken die Livox Viewer 2-ZIP-Datei und führen sie im Hauptverzeichnis „./livox_viewer_2.sh“ aus.
3. Wenn beim Öffnen von Livox Viewer 2 ein Systemfenster für die Netzwerk-Autorisierung angezeigt wird, gestatte Livox Viewer 2 den Zugriff auf das Netzwerk.
4. Das Geräte-Manager-Fenster befindet sich auf der linken Seite von Livox Viewer 2, und die Haupt-Benutzeroberfläche auf der rechten Seite. Klicke auf , um das Geräte-Manager-Fenster anzuzeigen oder auszublenzen. In diesem Geräte-Manager-Fenster werden alle Livox LiDAR-Sensoren, die sich im lokalen Netzwerk (LAN) befinden angezeigt.
5. Klicke oben im Geräte-Manager-Fenster auf „LiDAR“.
6. Wähle den Livox HAP aus, den du dir anzeigen lassen möchtest, und klicke dann auf , um die Verbindung herzustellen. Wähle alternativ den Livox HAP aus, den du dir anzeigen lassen möchtest. Klicke auf diesen mit der rechten Maustaste und dann auf „Verbinden“.
7. Klicke nach dem Herstellen der Verbindung auf  oder drücke die Leertaste auf der Tastatur, um die Punktwolke Daten anzuzeigen.



- Anwender von Windows sollten beachten, dass der Livox Viewer 2 möglicherweise den LiDAR-Sensor nicht erkennt, wenn die Windows Firewall eingeschaltet ist. In diesem Fall gehe bitte in die Systemsteuerung, deaktiviere die Windows Firewall und starte den Livox Viewer 2 erneut.
- Für weitere Informationen zur Verwendung des Livox Viewer 2 lade dir bitte die Bedienungsanleitung für den Livox Viewer 2 herunter und lies diese.

Start bei niedriger Temperatur

Die Betriebstemperatur von HAP (TX) liegt zwischen -40 und 85 °C. Wenn die Umgebungstemperatur unter 0 °C liegt, kann der HAP (TX) beim Anschluss an eine Stromversorgung in den selbstwärmenden Modus übergehen. Je niedriger die Temperatur, desto größer die selbstwärmende Leistung. Die selbstwärmende Leistung liegt maximal bei 40 W. Achte deshalb darauf, dass die externe Stromversorgung geeignet ist. Dies gilt besonders für eine Niedrigtemperatur-Umgebung.

Technische Daten

Modell	HAP (TX)
Wellenlänge des Lasers	905 nm
Laserklasse ^①	Klasse 1 (IEC 60825-1:2014) (sicher für die Augen)
Erfassungsreichweite (bei 100.000 lx) ^②	150 m bei 10 % Remission
Sichtfeld	120° (horizontal) × 25° (vertikal)
Zufällige Entfernungsmessabweichung (1 σ) ^③	< 2 cm bei 20 m (80 % Remission)
Distanz-Systemfehler	< ± 3 cm bei 20 m
Zufällige Winkelmessabweichung (1 σ)	< 0,1°
Strahldivergenz	0,03° (horizontal) × 0,28° (vertikal)
Punktrate	452.000 Punkte/s
Datenanschluss	100BASE-TX Ethernet
Datensynchronisierung	gPTP
Fehlalarmrate (bei 100.000 lx) ^④	0,01 %
Betriebstemperatur	-40 bis 85 °C

Lagertemperatur	-40 bis 95 °C
Schutzart	IP67
Leistungsaufnahme ^⑤	Nennleistung 12 W Startleistung 26 W Niedrigtemperatur-Wärmeleistung 40 W
Stromversorgungsspannung ^⑥	9–18 VDC Für Versionen, die eine Stromversorgungsspannung von 9–32 V DC unterstützen, wende dich bitte an Livox, oder reiche über www.livoxtech.com/contact eine Anfrage ein.
Geräuschpegel	< 45 dB (A) (40 cm omnidirektional)
Abmessungen	105 × 131,6 × 65 mm
Gewicht	Ca. 1.120 g
IMU	Nicht unterstützt. Für Versionen, die IMUs unterstützen, wende dich bitte an Livox, oder reiche über www.livoxtech.com/contact eine Anfrage ein.

- ① Die Divergenz des eingebauten Lasers beträgt ungefähr 25,2° (horizontal) × 8° (vertikal), gemessen am halben Maximum bei voller Breite. Die maximale Spitzenleistung des eingebauten Lasers kann 65 W überschreiten. Zerlege den HAP (TX) NIEMALS, um Verletzungen durch den Laser zu vermeiden.
- ② Der HAP (TX) ist nicht in der Lage, Objekte präzise zu erkennen, die weniger als 0,5 m entfernt sind.
- ③ Getestet in einer Umgebung mit einer Temperatur von 25 °C. Außerhalb der Testumgebung kann dieser Wert abweichen. Die angegebene Abbildung dient nur als Referenz. Die Punktwolke kann eventuell zu einem gewissen Grad verzerrt sein, wenn sich das Zielobjekt in einem Bereich zwischen 0,5 und 2 Metern befindet.
- ④ Dies beschreibt die Fehlalarmrate, die durch Streulichtauslösen hervorgerufen wird. Der Wert wurde in einer Testumgebung mit 100.000 Lux Helligkeit und einer Temperatur von 25 °C ermittelt.
- ⑤ Bei besonders kalten Umgebungstemperaturen wechselt der HAP (TX) in den Selbstwärmungs-Modus und verbraucht bis zu 40 Watt. Bitte stelle daher sicher, dass die Stromversorgung mindestens der Spitzenlast des HAP (TX) genügt. Weitere Informationen findest du in der Bedienungsanleitung des Livox HAP.
- ⑥ Stelle sicher, dass die Ausgangsspannung des Netzteils jederzeit in diesem Bereich liegt.

Compliance Information

FCC Compliance Statement: Supplier's Declaration of Conformity

Product name: Livox HAP LIDAR

Model Number: HAP (X)

Responsible Party: DJI SERVICE LLC

Responsible Party Address: 17301 Edwards road, Cerritos, CA 90703

Website: www.livoxtech.com

We, DJI SERVICE LLC, being the responsible party, declares that the above mentioned model was tested to demonstrate complying with all applicable FCC rules and regulations.

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Any changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

ISED Compliance

CAN ICES-003 (B) / NMB-003(B)



EU Compliance Statement: Livox Technology Co., Ltd. hereby declares that this device (Livox HAP LIDAR) is in compliance with the essential requirements and other relevant provisions of the Directive 2014/30/EU.

A copy of the EU Declaration of Conformity is available online at www.livoxtech.com/euro-compliance

EU contact address: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

GB Compliance Statement: Livox Technology Co., Ltd. hereby declares that this device (Livox HAP LIDAR) is in compliance with the essential requirements and other relevant provisions of Electromagnetic Compatibility Regulations 2016.

A copy of the GB Declaration of Conformity is available online at www.livoxtech.com/euro-compliance

Declaração de cumprimento UE: Livox Technology Co., Ltd. por la presente declara que este dispositivo (Livox HAP LIDAR) cumple los requisitos básicos y el resto de provisiones relevantes de la Directiva 2014/30/UE.

Hay disponible online una copia de la Declaración de conformidad UE en www.livoxtech.com/euro-compliance

Dirección de contacto de la UE: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

EU-verklaring van overeenstemming: Livox Technology Co., Ltd. verklaart hierbij dat dit apparaat (Livox HAP LIDAR) voldoet aan de essentiële vereisten en andere relevante bepalingen van Richtlijn 2014/30/UE.

De EU-verklaring van overeenstemming is online beschikbaar op www.livoxtech.com/euro-compliance

Contactadres EU: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Declaração de conformidade da UE: A Livox Technology Co., Ltd. declara, através deste documento, que este dispositivo (Livox HAP LIDAR) está em conformidade com os requisitos essenciais e outras disposições relevantes da Diretiva 2014/30/UE.

Existe uma cópia da Declaração de conformidade da UE disponível online em www.livoxtech.com/euro-compliance

Endereço de contacto na UE: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Dichiarazione di conformità UE: Livox Technology Co., Ltd. dichiara che il presente dispositivo (Livox HAP LIDAR) è conforme ai requisiti essenziali e alle altre disposizioni rilevanti della direttiva 2014/30/UE.

Una copia della dichiarazione di conformità UE è disponibile online all'indirizzo Web www.livoxtech.com/euro-compliance

Indirizzo di contatto UE: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Déclaration de conformité UE : Par la présente, Livox Technology Co., Ltd. déclare que cet appareil (Livox HAP LIDAR) est conforme aux principales exigences et autres clauses pertinentes de la directive européenne 2014/30/UE.

Une copie de la déclaration de conformité UE est disponible sur le site www.livoxtech.com/euro-compliance

Adresse de contact pour l'UE: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

EU-Compliance: Hiermit erklärt Livox Technology Co., Ltd. dass dieses Gerät (Livox HAP LIDAR) den wesentlichen Anforderungen und anderen einschlägigen Bestimmungen der EU-Richtlinie 2014/30/UE entspricht.

Eine Kopie der EU-Konformitätserklärung finden Sie online auf www.livoxtech.com/euro-compliance

Kontaktadresse innerhalb der EU: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Декларация за съответствие на ЕС: Livox Technology Co., Ltd. декларира, че това устройство (Livox HAP LIDAR) отговаря на основните изисквания и другите приложения разпоредби на Директива 2014/30/ЕС.

Копие от Декларацията за съответствие на ЕС ще намерите онлайн на адрес www.livoxtech.com/euro-compliance

Адрес за контакт за ЕС: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Prohlášení o shodě pro EU: Společnost Livox Technology Co., Ltd. tímto prohlašuje, že toto zařízení (Livox HAP LIDAR) vyhovuje základním požadavkům a dalším příslušným ustanovením směrnice 2014/30/UE.

Kopie prohlášení o shodě pro EU je k dispozici online na webu www.livoxtech.com/euro-compliance

Kontaktní adresa v EU: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

EU-overensstemmelseserklæring: Livox Technology Co., Ltd. erklærer hermed, at denne enhed (Livox HAP LIDAR) er i overensstemmelse med de væsentlige krav og andre relevante bestemmelser i direktiv 2014/30/UE.

Der er en kopi af EU-overensstemmelseserklæringen tilgængelig online på www.livoxtech.com/euro-compliance

EU-kontaktadresse: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Δήλωση Συμμόρφωσης EE: Η Livox Technology Co., Ltd. δια του παρόντος δηλώνει ότι η συσκευή (Livox HAP LIDAR) αυτή συμμορφώνεται με τις βασικές απαιτήσεις και άλλες σχετικές διατάξεις της Οδηγίας 2014/30/ΕΕ.

Αντίγραφο της Δήλωσης Συμμόρφωσης EE βρίσκεται ηλεκτρονικά στη διεύθυνση www.livoxtech.com/euro-compliance

Διεύθυνση επικοινωνίας στην ΕΕ: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

EU vastastuskeskitus: Käesolevaga teatab Livox Technology Co., Ltd., et see seade (Livox HAP LIDAR) on kooskõlas direktiivi 2014/30/EL oalistu nõuetega ja muude asjakohaste säteletega.

EU vastastusdeklaratsiooni koopia on kättesaadav veebis aadressil www.livoxtech.com/euro-compliance

Kontaktadress ELis: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Pranešimas dėl atitikties ES reikalavimams: Bendrovė „Livox Technology Co., Ltd.“ tvirtina, kad šis prietaisas (Livox HAP LIDAR) atitinka pagrindinius 2014/30/ES direktyvos reikalavimus ir kitas susijusias nuostatas.

ES atitikties deklaracijos kopija galite rasti adresu www.livoxtech.com/euro-compliance

ES kontaktinis adresas: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

ES atbilstības paziņojums: Uzņēmums „Livox Technology Co., Ltd.“ ar šo apliecina, ka šis ierīce (Livox HAP LIDAR) atbilst direktīvas 2014/30/ES pamatprasībām un pārējām būtiskām noteikumiem.

ES atbilstības deklarācijas kopija pieejama tiešsaistē vietnē www.livoxtech.com/euro-compliance

ES kontakttāds: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

EU:n vaatimustenmukaisuusvakuutus: Livox Technology Co., Ltd. ilmoittaa täten, että tämä laite (Livox HAP LIDAR) on direktiivin 2014/30/EU olennaisista vaatimuksista ja sen muista asiaankuuluvista ehtojen mukainen.

Kopio EU:n vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta on saatavana verkossa osoitteessa www.livoxtech.com/euro-compliance

Yhteystiedot EU:ssa: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

RĪTES Pamlāsts an AE: Darbībasim „Livox Technology Co., Ltd.“ leis seo go bhuil an glēse seo (Livox HAP LIDAR) de rēir na gošangās riachtanach agus na bhuilrādha abhartha eile sa Teoir 2014/30/AE.

Tā cop de Dhearbhu Comhrēirachta an AE ar fál ar line ag www.livoxtech.com/euro-compliance

Soladh teaghlaísa san AE: Uveclingsgatan 2, 41756 Goteborg, Sweden

Dikjarazzjoni ta' Konformità tal-UE: Livox Technology Co., Ltd. hawnhekk tididkjarja li dan l-apparat (Livox HAP LIDAR) huwa konformi mar-rekwiżiti essenzjali u ma' dispozzizzjonijiet rilevanti oħra tad-Direttiva 2014/30/UE.

Kopja tad-Dikjarazzjoni ta' Konformità tal-UE hija disponibbli onlajn fis-sit www.livoxtech.com/euro-compliance

Indirizz ta' kuntatt tal-UE: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Declarația UE de conformitate: Prin prezenta, Livox Technology Co., Ltd. declară faptul că acest dispozitiv (Livox HAP LIDAR) este conform cu cerințele esențiale și celelalte prevederi relevante ale Directivei 2014/30/UE.

Un exemplar al Declarației UE de conformitate este disponibil online, la adresa www.livoxtech.com/euro-compliance

Adresa de contact pentru UE: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Izjava EU o skladnosti: Družba Livox Technology Co., Ltd. izjavlja, da ta naprava (Livox HAP LIDAR) ustreza osnovnim zahtevam in drugim ustreznim določbam Direktive 2014/30/EU.

Kopija izjave EU o skladnosti je na voljo na spletni na www.livoxtech.com/euro-compliance

Kontaktni naslov EU: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

EU Izjava o sukladnosti: Tvrtka Livox Technology Co., Ltd. izjavljuje da je ovaj uređaj (Livox HAP LIDAR) izrađen u skladu s osnovnim zahtjevima i ostalim relevantnim odredbama Direktive 2014/30/EU.

Kopija EU Izjave o sukladnosti dostupna je na mrežnoj stranici www.livoxtech.com/euro-compliance

Adresa EU kontakt: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Výhlásenie o zhode EU: Livox Technology Co., Ltd. týmto vyhlasuje, že toto zariadenie (Livox HAP LIDAR) je v zhode so základnými požiadavkami a ďalšími relevantnými ustanoveniami smernice 2014/30/EU.

Kópia tohto Výhlásenia o zhode EU je k dispozícii online na www.livoxtech.com/euro-compliance

Kontaktná adresa v EU: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Deklaracja zgodności EU: Firma Livox Technology Co., Ltd. niniejszym oświadczam, że przedmiotowe urządzenie (Livox HAP LIDAR) jest zgodne z zasadniczymi wymogami i innymi stosownymi postanowieniami dyrektywy 2014/30/UE.

Kopię deklaracji zgodności EU można znaleźć w Internecie na stronie www.livoxtech.com/euro-compliance

Adres do kontaktu w UE: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

EU meglefelelősségi nyilatkozat: Livox Technology Co., Ltd. ezúton megerősíti, hogy ez az eszköz (Livox HAP LIDAR) megfelel a 2014/30/EU irányelvről követelményeknek és más vonatkozó rendelkezéseknek.

Az EU meglefelelősségi nyilatkozat másolata elérhető a www.livoxtech.com/euro-compliance oldalon

EU kapcsolati cím: Uveclingsgatan 2, 41756 Goteborg, Sweden

EU-försäkran om efterlevnad: Livox Technology Co., Ltd. härmed förklarar att denna enhet (Livox HAP LIDAR) uppfyller de väsentliga kraven och andra relevanta bestämmelser i direktiv 2014/30/EU.

En kopia av EU-försäkran om efterlevnad finns att tillgå online på adressen www.livoxtech.com/euro-compliance

Kontaktadress EU: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Yfirýsýing um fylgni við reglur ESB: Livox Technology Co., Ltd. lýsir hér með yfir að þetta tæki (Livox HAP LIDAR) hliti mikilvægum kröfum og öðrum viðgængið ákvæðum tilskipunar 2014/30/ESB.

Nálágast má einkaf af ESB-samræmisyfýrýsýingunni á netinu á www.livoxtech.com/euro-compliance

Heimilisfang ESB-tengiliðs: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

AB Uygunluk Beyanı: Livox Technology Co., Ltd. bu belge ile bu cihazın (Livox HAP LIDAR) temel gerekliliklere ve 2014/30/UE sayılı Direktifin diğer ilgili hükümlerine uygun olduğunu beyan eder.

AB Uygunluk Beyanının bir kopyasını www.livoxtech.com/euro-compliance adresinden çevrimiçi olarak ulaşabilirsiniz

AB için iletişim adresi: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Environmentally friendly disposal



Old electrical appliances must not be disposed of together with the residual waste, but have to be disposed of separately. The disposal at the communal collecting point via private persons is for free. The owner of old appliances is responsible to bring the appliances to these collecting points or to similar collection points. With this little personal effort, you contribute to recycle valuable raw materials and the treatment of toxic substances.

Umweltfreundliche Entsorgung

Dies ist das Symbol für die getrennte Sammlung von Elektro- und Elektronikgeräten. Elektrogeräte dürfen nicht zusammen mit dem Restmüll entsorgt werden (einschließlich Batterien, Akkus und Lampen), sondern separat entsorgt werden. Die Entsorgung an der kommunalen Sammelstelle durch Privatpersonen oder an den von Händlern oder Herstellern eingerichteten Sammelstellen ist kostenlos. Der Besitzer von Altgeräten ist dann verantwortlich, die persönlichen oder vertraulichen Daten auf den zu entsorgenden Altgeräten zu löschen und die Geräte zu diesen oder ähnlichen Sammelstellen zu bringen. Die Händler sind verpflichtet, Elektrogeräte für sich kostenlos zurückzunehmen. Durch diesen geringen Aufwand können Sie zu der Wiederverwertung von wertvollen Rohmaterialien beitragen und dafür sorgen, dass umweltschädliche und giftige Substanzen ordnungsgemäß unschädlich gemacht werden.

Tratamiento de residuos responsable con el medio ambiente

Los aparatos eléctricos viejos no pueden desecharse junto con los residuos orgánicos, sino que deben ser desechados por separado. Existen puntos limpios donde los ciudadanos pueden dejar estos aparatos gratis. El propietario de los aparatos viejos es responsable de llevarlos a estos puntos limpios o similares puntos de recogida. Con este pequeño esfuerzo usted contribuirá a reciclar valiosas materias primas y al tratamiento de residuos tóxicos.

Mise au rebut écologique

Les appareils électriques usagés ne doivent pas être éliminés avec les déchets résiduels. Ils doivent être éliminés séparément. La mise au rebut au point de collecte municipal par l'intermédiaire de particuliers est gratuite. Il incombe au propriétaire des appareils usagés de les apporter à ces points de collecte ou à des points de collecte similaires. Avec ce petit effort personnel, vous contribuez au recyclage de matières premières précieuses et au traitement des substances toxiques.

Smaltimento ecologico

I vecchi dispositivi elettrici non devono essere smaltiti insieme ai rifiuti residui, ma devono essere smaltiti separatamente. Lo smaltimento da parte di soggetti privati presso i punti di raccolta pubblici è gratis. È responsabilità del proprietario dei vecchi dispositivi portarli presso tali punti di raccolta o punti di raccolta analoghi. Grazie a questo piccolo impegno personale contribuirai al riciclo di materie prime preziose e al corretto trattamento di sostanze tossiche.

Milieuvriendelijk afvoeren

Oude elektrische apparaten mogen niet worden weggegooid samen met het restafval, maar moeten afzonderlijk worden afgevoerd. Afvoeren van het gemeentelijke inzamelpunt is gratis voor particulieren. De eigenaar van oude toestellen is verantwoordelijk voor het inleveren van de apparaten op deze of vergelijkbare inzamelpunten. Met deze kleine persoonlijke inspanning levert u een bijdrage aan de recycling van waardevolle grondstoffen en de verwerking van giftige stoffen.

Eliminación ecológica

Os aparelhos eléctricos antigos non poden ser eliminados xuntamente con os materiais residuais. Tém de ser eliminados separadamente. A eliminación no punto de recolla pública através de entidades particulares é gratuita. É da responsabilidade do propietario de aparelhos antigos levá-los a estes pontos de recolla ou a pontos de recolla similares. Con este pequeno esforzo pessoal, contribuí para a reciclagem de matérias-primas úteis e para o tratamento de substâncias tóxicas.

Изхвърляне с оглед опазване на околната среда

Старите електрически уреди не трябва да се изхвърлят заедно с битовите отпадъци, а отделно. Изхвърлянето в общинския пункт за събиране на отпадъци от частни лица е безплатно. Собственикът на старите уреди е отговорен за пренасянето на уредите до тези или до подобни събирателни пунктове. С това малко собствено усилие допринасяте за рециклирането на ценни суровини и за обработката на токсични вещества.

Ekologicky šetrná likvidace

Stará elektrická zařízení nesmí být likvidována spolu se zbytkovým odpadem, ale musí být likvidována samostatně. Likvidace na komunálních sběrných místech prostřednictvím soukromých osob je bezplatná. Vlastník starých zařízení odpovídá za to, že je donese do těchto sběrných míst nebo na obdobná sběrná místa. Tímto můžete přispět k recyklaci hodnotných surovin a zpracování toxických látek.

Miljøvennlig bortskaffelse

Gamle elektriske apparater må ikke bortskaffes sammen med restaffald, men skal bortskaffes separat. Bortskaffelse på et fælles indsamlingsted er gratis for privatpersoner. Ejere af gamle apparater er ansvarlige for at bringe apparater hen til disse indsamlingsteder eller til lignende indsamlingsteder. Med denne lille personlige indsats bidrager du til genanvendelse af værdifulle råvarer og behandlingen af giftige stoffer.

Απορρίψη φύλκι προ το περιβάλλον

Οι παλιές ηλεκτρικές συσκευές δεν πρέπει να απορρίπτονται μαζί με τα υπολειμματικά απόβλητα, αλλά ξεχωριστά. Η απορρίψη στο δημόσιο σημείο συλλογής μέσω ιδιωτών γίνεται χωρίς χρέωση. Ο κάτοχος παλιών συσκευών είναι υπεύθυνος για τη μεταφορά των συσκευών σε αυτά ή παρόμοια σημεία συλλογής. Μέσω της σποτικής σας προσπάθειας, συμβάλλετε στην ανακύκλωση πολύτιμων πρώτων υλών και την επεξεργασία των τοξικών ουσιών.

Keskkonnasäästlik kasutusel kõrvaldamine

Vanu elektriseadmeid ei tohi ära visata koos olmejäätmetega, vaid tuleb koguks ja kasutusel kõrvaldada eraldi. Kohaliku omavalitsuse elektrikonarivaste kogumispunkts on arandmine eraisikutele tasuta. Vanade seadmete sellesse või samasesse kogumispunktiadesse toimetamise eest vastutavad seadmete omanikud. Selle väikesse tsükliku panusega aitate kaasa väärtusliku toorme ringlusevõrke ja mürgiste ainetöötlemisele.

Utilizavimas nekenkiant aplinkai

Senų elektrinių prietaisų negalima išmesti kartu su buitinių atliekomis; juos būtina utilizuoti atskirai. Tokių prietaisų utilizavimas per komunalinius atliekų surinkimo punktus yra nemokamas. Elektrinių prietaisų savininkai utilizavimui priteisus privatu pridurti į atliekamų arba analogikų atliekų surinkimo punktus. Tokiu būdu, įdėjami nedaug pastangų, prisidėsite prie vertingų medžiagų perdavimo ir aplinkos apsaugojimo nuo toksių medžiagų.

Videi draudzīga atkritumu likvidāšana

Vecās elektriskās ierīces nedrīkst likvidēt kopā ar pārējām atkritumiem, bet tās jālikvidē atsevišķi. Privatpersonām atkritumu likvidāšana komūnālajā savākšanas punktā ir bez maksas. Veco ierīču īpašnieki ir atbildīgi par ierīču nogādāšanu šajos savākšanas punktos vai līdzīgos savākšanas punktos. Ar šīm nelielām personiskajām pūlēm jūs veicināsit vērtīgu izmēteriālu pārstrādi un toksisko vielu ārstādi.

Hävtätminen ympäristövaställiselti

Vanhjo sähkölaitetta ei saa hävittää kaatopaikakäytteen mukana, vaan ne on hävitettävä erikseen. Kunnalliseen keräyspisteeseen vieminen on yksityishenkilölle ilmaista. Vanhojen laitteiden omistaja vastaa laitteiden toimitamisesta kyseisiin keräyspisteisiin tai vastaaviin. Tällä väheisellä henkilökohtaisella vaivalla edistät omalta osaltasi arvokaiden raaka-ainneiden kierrätystä ja myrkyllisten aineiden käsittelyä.

Düscarit neamhdiobháilach don chomhsháol

Níor cheart seanghléasanna leictreacha a dhúscaráit leis an dramhlam iarmharach, ach caithfear iad a chur de lámh astu féin. Tá an dúscaráit ag an ionad bailiúcháin pobail ag daoine próibháideacha saor in aisce. Tá freagracht ar úinéir seanghléasanna na gléasanna a thabhairt chuig na hionad bailiúcháin sin nó chuig ionad bailiúcháin don chineál áine. Le hiamhach bheag phearsanta mar sin, cuideoin tú le hiamhábhair luachmhara a athchúrsáil agus le substaintí tócsánaacha a chineáil.

Rimi li jirispetta iugubant

L-apparat elektriku qadim na ghandux jintrema firmiken ma' skart residu, izda ghandu jintrema b'mod separat. I-rimi li-post tal-gbir komunal minn persuni privati huwa b'xejn. Is-sil tal-apparat qadim huwa responsabli baw jabb l-apparat idwien li-postiet tal-gbir jew l-postiet tal-gbir simili. B'din l-istorz personali zghir, inti tkktributwex ghar-rikkgagg ta' materja prima prezzjuza u ghat-trattament ta' sustanzi tossici.

Eliminarea ecologică

Aparatele electrice vechi nu trebuie anunțate odată cu deșeurile reziduale, ci trebuie eliminate separat. Eliminarea în cadrul punctului de colectare local de către persoane fizice este gratuită. Proprietarii de aparate vechi sunt responsabili pentru transportul acestora la respectivele puncte de colectare sau la alte puncte de colectare similare. Prin acest efort personal nesemnificativ, puteți contribui la reciclarea materialelor prime valoroase și la tratarea substanțelor toxice.

Okolju prijazno odlaganje

Stari električni aparati ne smete odvreći skupaj z ostanki odpadkov, temveč ločno. Odlaganje na komunalnem zbirnem mestu je za fizične osebe brezplačno. Lastnik starih naprav je odgovoren, da jih pripelje do teh ali podobnih zbirnih mest. S tako malo osebnega truda prispevate k recikliranju dragocenih surovin in obdelavi strupenih snovi.

Ekološko odlaganje

Stari elektrčni urđadi ne smiju se odlagati zajedno s kućnim otpadom, već ih treba odlagati odvojeno. Odlaganje na komunalnom sakupnom mjestu od strane privatnih osoba je besplatno. Vlasnik starih uređaja dužan je donijeti uređaje do tih sakupnih mjesta ili sličnih sakupnih mjesta. Ovim malim osobnim naporom doprinosite recikliranju vrijednih sirovina i pravilnoj obradi otrovnih tvari.

Ekološki likvidácia

Staré elektrosprebítzsa ne nesmú likvidovať spolu so zvyškovým odpadom, ale musia sa zlikvidovať samostatne. Likvidácia v komunálnom zbernom mieste prostredníctvom súkromných osôb je bezplatná. Majiteľ starých spotrebičov je zodpovedný za priniesenie spotrebičov na tieto zberné miesta alebo na podobné zberné miesta. Týmto malým osobným úsilím prispievate k recyklovaniu cenných surovín a spracovaniu toxických látok.

Utilizacija prijazna dla šrodowiska

Nie można usuwać starych urządzeń elektrycznych wraz z pozostałymi odpadami. Wymagają one oddzielnej utylizacji. Utylizacja przez osoby prywatne w punkcie zbiórki odpadów komunalnych jest darmowa. Właściciel starych urządzeń jest odpowiedzialny za dostarczenie ich do takich lub podobnych punktów zbiórki. Zadając sobie tak niewielki trud, przyczyniasz się do recyklingu cennych surowców i odpowiedniego postępowania z substancjami toksycznymi.

Környezetbarát hulladékkezelés

A régi elektromos készülékeket nem szabad a nem szelektív gyűjtött hulladékkal együtt kidobni, hanem a hulladékkezeléseket elkülönítve kell végezni. A közösségi gyűjtőpontokon a magánszemélyek ingyenesen leadhatják ezeket. A régi készülékek tulajdonosa felelős azért, hogy e készülékeket ezeken a gyűjtőpontokra, vagy más gyűjtőpontokra elhozza. Ezzel a kis személyes erőfeszítéssel Ön is hozzájárul az értékes nyersanyagok újrahasznosításához és a mérgező anyagok kezeléséhez.

Miljøvânlig hantering av avfall

Gamla elektriska apparater får inte kasseras tillsammans med restavfall utan måste kasseras separat. Kassering på den lokala insamlingsplatsen för privatpersoner är gratis. Ägaren av gamla apparater ansvarar för att ta apparaterna till dessa insamlingsplatser eller till liknande insamlingsplatser. Med denna lilla personliga insats bidrar du till åttning av värdefulla råvaror och hantering av giftiga ämnen.

Umhverfivæn förgun

Einki má farga gömlum raftækjum með úrgangslellum, heldur þarf að farga þeim sérstaklega. Förgun á almennum söfnunastöðum er ókeypis fyrir einstaklinga. Eignandi gamla tækja þer ábyrgð á að koma með tækin á þessa söfnunastaði eða á svipaða söfnunastaði. Með þessu litla persónulega áttaki stuðlar þú að endurnýnnslu verðmættra hráefna og meðferð erfefnra.

Çevre dostu bertaraf

Eski elektrikli cihazlar, diğer atıkları birlikte bertaraf edilmemel, ayrıca atılmalıdır. Özel kişiler aracıyla genel toplama noktasına bertaraf işlemi ücretsiz olarak yapılmaktadır. Eski cihazların sahibi, cihazları bu toplama noktasına veya benzer toplama noktasına getirmekten sorumludur. Bu az miktardaki kişisel çabayla, değeri hani modellerin geri dönüşümüne ve toksik modellerin işleme alanına katkda bulunmuş olursunuz.

部件名称	有害物质					
	铅(Pb)	汞(Hg)	镉(Cd)	六价铬(Cr ⁶⁺)	多溴联苯(PBB)	多溴二苯醚(PBDE)
线路板	×	○	○	○	○	○
外壳	×	○	○	○	○	○
金属部 (铜合金)	×	○	○	○	○	○
内部线材	×	○	○	○	○	○
其他配件	×	○	○	○	○	○

本表格依据SJ/T 11364-04的规定编制。

○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572规定的限量要求以下。

×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。（产品符合欧盟RoHS指令环保要求）



CLASSE 1
PRODUCT LASER

IEC/EN 60825-1:2014. Conformément aux normes 21 CFR 1040.10 et 1040.11, à l'exception de la conformité à la norme EC 60825-1 Ed. 3, tel qu'énoncé dans le document « Laser Notice N°56 » à la date du 8 mai 2019

CLASS 1
LASER PRODUCT

IEC/EN 60825-1:2014. Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for conformance with IEC 60825-1 Ed. 3, as described in Laser Notice No. 56, dated May 8, 2019

WE ARE HERE FOR YOU
在线技术支持



<https://www.livoxtech.com/support>



<https://www.livoxtech.com/hap/downloads>

