LIVOX HAP

HAP (T1)

Quick Start Guide

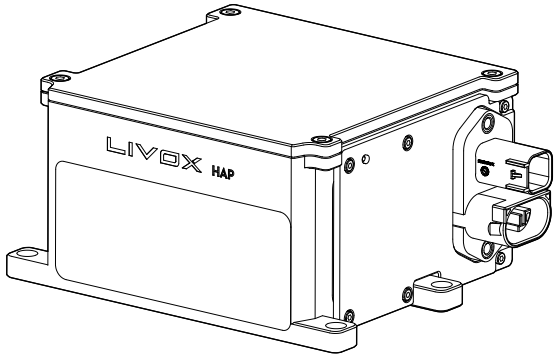
快速入门指南

クイックスタートガイド

퀵 스타트 가이드

Betriebsanleitung (Kurzfassung)

v1.0



LIVOX

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 31

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 or are available 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 behavior 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 avoid poor air flow affecting heat dissipation, and make sure the waterproof breather 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 Livox HAP User Manual for more information on how to clean the optical window.
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.

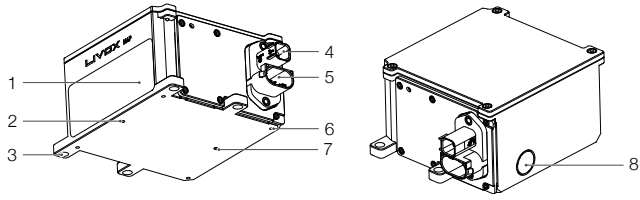
5. In order to avoid electric shocks or radiation exposure, DO NOT disassemble Livox HAP. If an accessory or product part needs to be replaced, contact Livox for support.
6. Livox HAP is classified as a Class 1 Laser Product (IEC/EN 60825-1: 2014) and is safe under all normal conditions of use.
7. Liquid 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). This document is intended for HAP (T1).

HAP (T1)

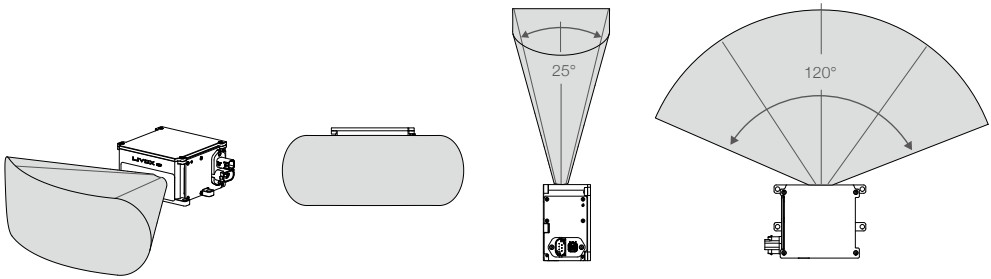
1. Optical Window
2. Locating Hole 1
3. M6 Mounting Hole (ϕ6.5) ×4
4. Automotive Ethernet Connector (100BASE-T1)
5. Power Connector
6. M3 Mounting Hole ×4
7. Locating Hole 2
8. Waterproof Breather Valve



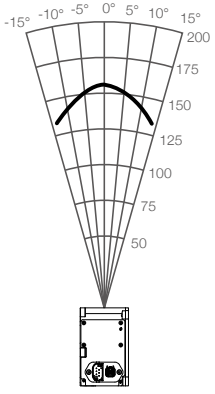
Installation and Connection

Effective FOV Range

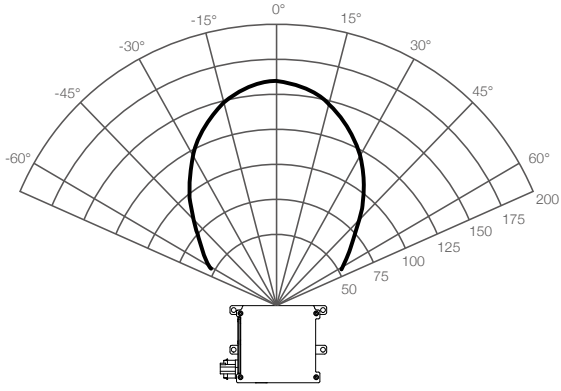
HAP (T1) has a FOV of 120° (horizontal) × 25° (vertical) as shown below. When mounting HAP (T1), make sure that the FOV is not blocked by any objects. Visit www.livoxtech.com/hap to download the 3D models of HAP (T1) and its FOV.



Note that the effective detecting distance of HAP (T1) 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.



Vertical



Horizontal

10% Reflectivity

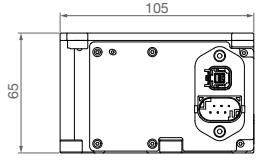
Unit: m

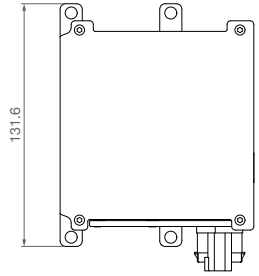
Always pay attention to the effective detecting range when in use.

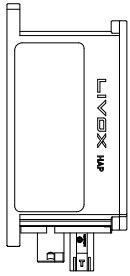
Mounting the HAP (T1)

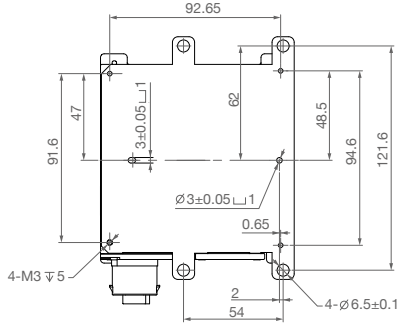
Refer to the dimensions and the mounting holes in the diagrams below to mount or embed HAP (T1) appropriately. Note that the corresponding screws should be purchased in advance.

Unit: mm









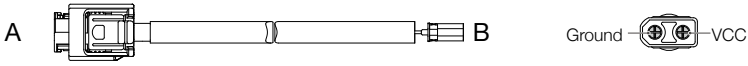
Connecting the Cables

The power cable and the automotive Ethernet cable are both optional accessories for HAP (T1). They need to be purchased separately.

Refer to diagrams below for the connector definitions for the cables. Make sure to connect the cables correctly based on the connector definitions.

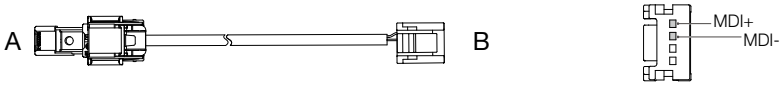
Power Cable

Connect A to the power connector of HAP (T1), and the connector type for A is TE 1-967616-1. Connect B to an external DC power supply, and the connector type for B is XT30.



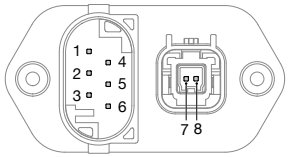
Automotive Ethernet Cable

Connect A to the automotive Ethernet connector of HAP (T1), and the connector type for A is TE 1802105-1. Connect B to the automotive Ethernet connector of an automotive Ethernet converter, and the connector type for B is MOLEX 347910040.



Power Connector and Automotive Ethernet Connector of HAP (T1)

See below for more information on the power connector and the automotive Ethernet connector of HAP (T1).



Pin	Signal	Type	Description	Function
1	Power+	Power	DC VCC	Power Cable (connects to DC power supply)
4	Ground	Power	Ground	
7	MDI+	Inupt/Output	100Base-T1	Automotive Ethernet Cable (connects to automotive Ethernet devices)
8	MDI-	Inupt/Output	100Base-T1	
2	N/A	N/A	N/A	Function Cable (Not in use. DO NOT connect with other power cable or signal cable to avoid short circuit.)
3	N/A	N/A	N/A	
5	N/A	N/A	N/A	
6	N/A	N/A	N/A	

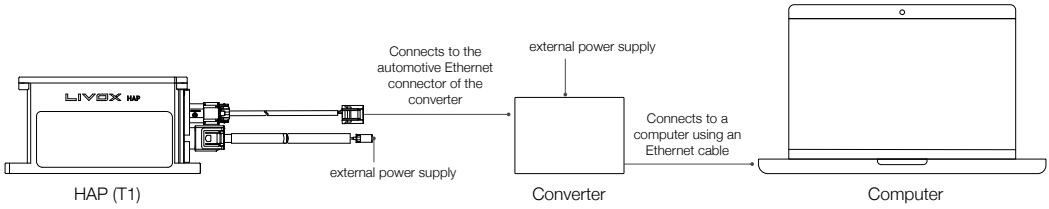
Connecting the HAP (T1)

All HAP (T1) are set to static IP address mode by default with an IP address of 192.168.1.100. The default subnet masks of HAP (T1) are 255.255.255.0 and their default gateways are 192.168.1.1. To connect with a computer for testing and debugging, users need to purchase a converter that can convert from 100BASE-T1 automotive Ethernet to standard 100BASE-TX Ethernet, and the automotive Ethernet module of the converter needs to work in Master mode when connected to HAP (T1). Make sure the converter you purchase meets the specified requirements.

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 (T1) (example: 192.168.1.50), and set the subnet mask of the computer to 255.255.255.0.

2. Connect HAP (T1) as shown below.



   a. Connect one end of the automotive Ethernet cable to the automotive Ethernet connector of HAP (T1), and connect the other end to the automotive Ethernet connector of the converter.
   b. Connect one end of the power cable to the power connector of HAP (T1), and connect the other end to an external power supply.
   c. Connect the converter to an external power supply.
   d. Connect the converter to the computer using an Ethernet cable.

3. Set the automotive Ethernet module of the converter to Master mode. For the specific setup method, refer to the usage instructions for the purchased converter.

- Refer to the Livox HAP User Manual on how to set the IP address of the computer.
- When multiple HAP (T1) 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.
- The working voltage of HAP (T1) is 9 to 18 V DC. Therefore, when connecting the Livox HAP directly to an external power source, make sure the voltage range of the external power source is within the allowable range. Make sure the positive and negative ends of the power cable are connected correctly.

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).
5. Click “LiDAR” on the top of the device manager window.
6. 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”.
7. 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 (T1) is from -40° to 85° C (-40° to 185° F). When the environment temperature is below 0° C (-32° F), HAP (T1) may enter self-heating mode when connecting to a power supply. The lower the temperature, the greater the self-heating power. The power in self-heating mode may reach a maximum of 40 W. Therefore, make sure the external power source is appropriate, especially in a low-temperature environment.

Specifications

Model	HAP (T1)
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-T1 Automotive Ethernet
Data Synchronization	gPTP
False Alarm Ratio (@100 klx) ④	0.01%
Operation Temperature Range	-40°C to 85°C (-40° to 185°F)
Storage Temperature Range	-40°C to 95°C (-40° to 203°F)
IP Rating	IP67 ⑤
Power ⑥	Rated power 12 W Starting power 26 W Low temperature heating power 40 W
Power Supply Voltage Range ⑦	9-18 V DC
Noise	< 45 dB(A) (40 cm omnidirectional)
Dimensions	105 × 131.6 × 65 mm
Weight	Approx. 1120 g
IMU	Not supported.

① 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 (T1).

② HAP (T1) cannot precisely detect objects which are less than 0.5 m away.

③ 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.

④ 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).

⑤ HAP (T1) can achieve an IP rating of IP67 when connected with the power and automotive Ethernet cables. If not connected to the two cables, the IP rating for HAP (T1) is IP54.

⑥ In low-temperature environments, HAP (T1) 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 the Livox HAP. Refer to HAP (T1) User Manual for more information.

⑦ 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

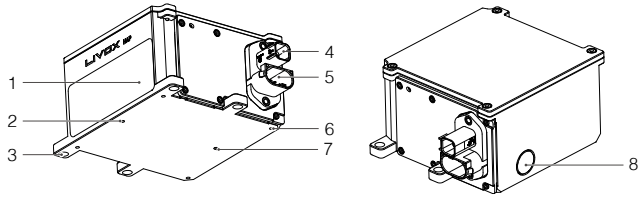
1. 在空气能见度较差的情况下（例如雾霾、暴雨天气），Livox HAP™ 的有效检测范围将会减小，使用时请格外小心。空气能见度较好情况下，Livox HAP 的有效检测范围请查看参数列表。
2. 安装时，建议在 Livox HAP 壳体周围留有 10mm 以上的空间用于通风散热，并确保防水透气阀不被堵塞。工作时，产品温度将会有所上升，此为正常现象。
3. 切勿用手触摸 Livox HAP 窗口。若 Livox HAP 窗口上有污点或灰尘等杂质，请使用压缩空气除尘罐，酒精以及无尘布进行清洁（具体清洁方式，请查看《Livox HAP 用户手册》），以免污点灰尘等影响产品性能。
4. 如自行定制电源线，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 (T1)。

HAP (T1)

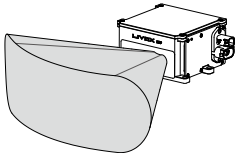
1. 窗口
2. 定位孔 1
3. M6 螺钉安装通孔（ϕ6.5）×4
4. 车载以太网接口（100BASE-T1）
5. 电源接口
6. M3 安装孔 ×4
7. 定位孔 2
8. 防水透气阀

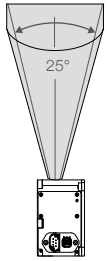


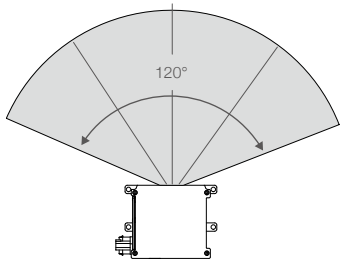
安装连线

有效视场角（FOV）范围

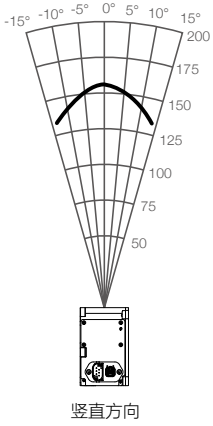
HAP (T1) 的 FOV 为水平 120°，竖直 25°，如下图所示。安装时请注意 FOV 的有效范围，避免遮挡 FOV 区域。可访问 www.livoxtech.com/hap 下载 HAP (T1) 与其 FOV 的 3D 模型。

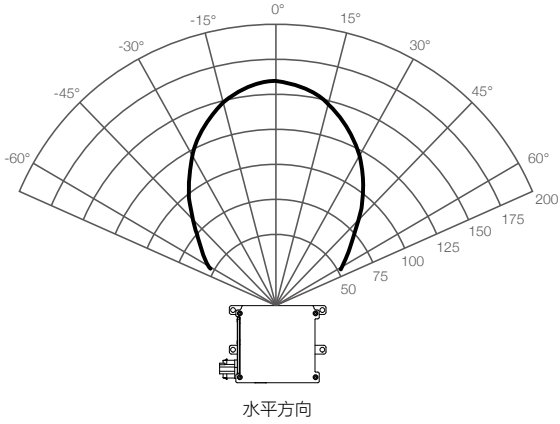






请注意，HAP (T1) 的有效量程在不同的 FOV 区域内有所区别，越靠近 FOV 边缘有效量程越短，越靠近 FOV 中间位置，有效量程越接近最大值，可参考下图：



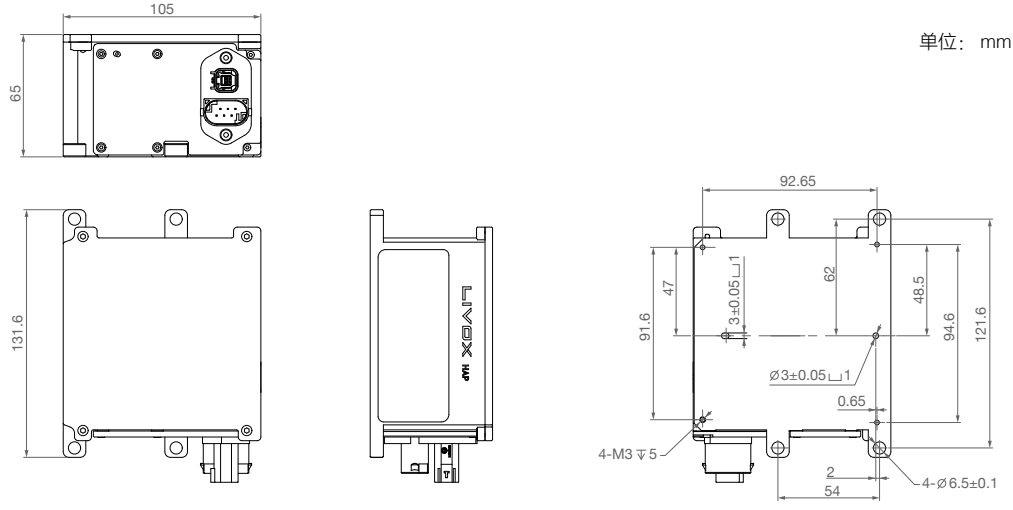


使用时请格外注意有效量程的范围。

安装 HAP (T1)

请根据如下图所示的 HAP (T1) 机身尺寸及安装孔位尺寸，自购对应规格螺丝，将其安装至合适位置。

单位： mm



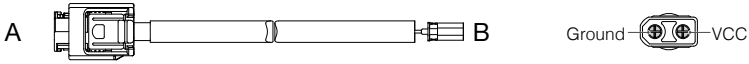
连线

电源线和车载以太网线均为 HAP (T1) 的选配件，需额外购买。

线序如下，请确保按照线序（或正负极）正确进行连接。

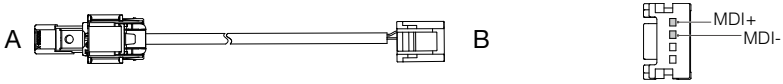
电源线

A 端接 HAP (T1) 的电源接口，连接器型号为 TE 1-967616-1。B 端外接直流稳压电源，连接器型号为 XT30。



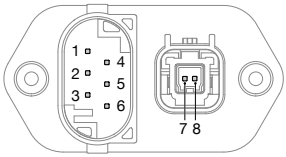
车载以太网线

A 端接 HAP (T1) 的车载以太网接口，连接器型号为 TE 1802105-1。B 端连接至转换器的车载以太网接口，连接器型号为 MOLEX 347910040。



HAP (T1) 电源接口和车载以太网接口

HAP (T1) 的电源接口和车载以太网接口的线序定义如下：

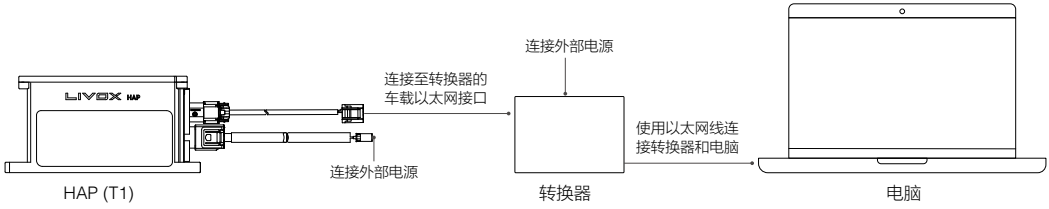


电源接口和车载以太网接口管脚	信号	属性	描述	功能
1	Power+	Power	DC VCC	电源线 （接直流电源）
4	Ground	Power	Ground	
7	MDI+	Inupt/Output	100Base-T1	车载以太网线 （接车载以太网设备）
8	MDI-	Inupt/Output	100Base-T1	
2	N/A	N/A	N/A	功能线 （不适用，可不接；勿与其他电源线或信号线相接导致短路）
3	N/A	N/A	N/A	
5	N/A	N/A	N/A	
6	N/A	N/A	N/A	

连接 HAP (T1)

HAP (T1) 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。若需连接电脑进行调试，需自行购买 100BASE-T1 车载以太网转 100BASE-TX 标准以太网的转换器，且连接后转换器的车载以太网模块需工作在主机（Master）模式。请确保所购转换器符合所述要求。

1. 连接前，将电脑的 IP 设置静态 IP，并将 IP 地址设置为与 HAP (T1) 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. 将车载以太网线一端连接至 HAP (T1) 的车载以太网接口，另一端连接至转换器的车载以太网接口。
   b. 将电源线一端连接至 HAP (T1) 的电源接口，另一端连接至外部电源。
   c. 连接转换器至外部电源。
   d. 使用以太网线，将转换器连接至个人电脑。
3. 将转换器的车载以太网模块设置为主机（Master）模式。具体设置方式可参考所购转换器的使用说明。

- 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 (T1) 接入同一台电脑时，请确保每台 HAP (T1) 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 Livox HAP 直接连接至外部直流电源时，由于 HAP (T1) 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。

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，点击图标 完成连接。或选择需要查看的 Livox HAP 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 (T1) 的工作温度为 -40℃至 85℃。当环境温度低于 0℃时，HAP (T1) 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 40W。因此，当于低温环境下使用 HAP (T1) 时，请合理设计电源。

规格参数

型号	HAP (T1)
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	100BASE-T1 车载以太网
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[⑤]
功率[⑥]	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[⑦]	9-18 V DC
噪音	< 45 dB(A)（40 cm 全方向）
尺寸	105 × 131.6 × 65 mm
重量	约 1120 g
IMU	无

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 (T1)，以免造成危险。

② 当被测物体距离 HAP (T1) 小于 0.5 m 时，HAP (T1) 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 0.5~2m 的范围内时，HAP (T1) 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 HAP (T1) 在接有电源线和车载以太网线的状态下，可达到 IP67 防护级别。若未连接线材，防护级别为 IP54。

⑥ 在低温环境下，HAP (T1) 将自动运行自加热模式，最大功率可达 40W，请合理设计电源。

⑦ 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、お子様がいる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るか、LIVOX™Technology Company Limited (「Livox」) の公式ウェブサイト（www.livoxtech.com）からも入手できます。

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、あるいは周辺の他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、製品アクセサリー、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、製品のアクセサリー、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、製品のアクセサリー、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、製品アクセサリー、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

1. 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。
2. 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回避するため Livox HAP の周囲に 10 mm 以上の空間を確保し、防水性通気バルブ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。
3. 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。
4. 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。
5. 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。アクセサリー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。
6. 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。

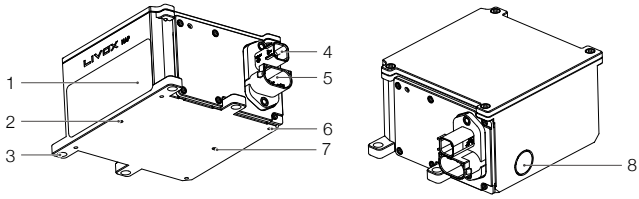
7. 液体による損傷は保証の対象外です。
8. Livox HAP を落下させないでください。
9. Livox HAP クイックスタートガイドには重要な情報が記載されています。初回使用時の前に必ず読んで、参照できるように保管してください。

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 (T1) を意図しています。

HAP (T1)

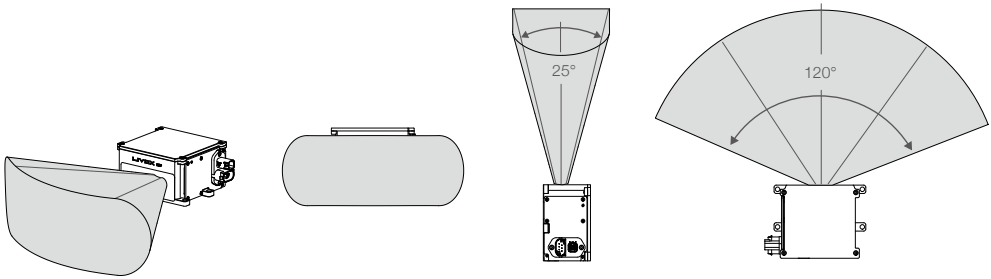
1. 光学ウィンドウ
2. 位置決め穴 1
3. M6 取り付け穴 (φ 6.5) × 4
4. 車載 Ethernet コネクター (100BASE-T1)
5. 電源コネクター
6. M3 取り付け穴 × 4
7. 位置決め穴 2
8. 防水性通気バルブ



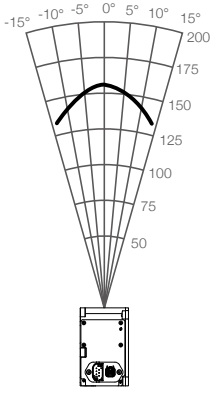
取り付けと接続

有効 FOV

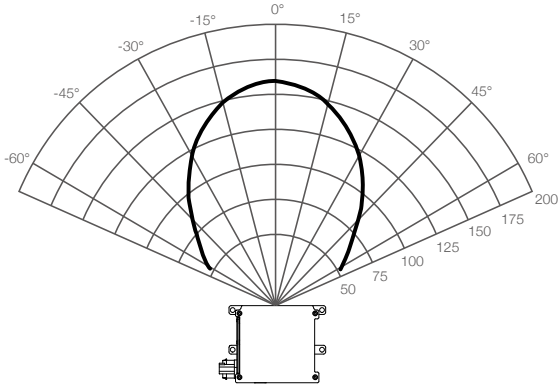
HAP (T1) の FOV は、以下に示すように 120°（水平）× 25°（垂直）です。HAP (T1) を取り付ける際、FOV を妨げる物がないようにしてください。www.livoxtech.com/hap にアクセスし、HAP (T1) の 3D モデルとその FOV をダウンロードしてください。



HAP (T1) 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、有効検出距離は短くなります。FOV の中心に近いほど、有効検出距離は長くなります。以下の図を参照してください。



垂直



水平

反射率 10%

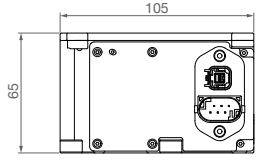
単位：m

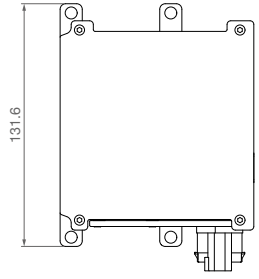
使用中は常に有効検知範囲に注意してください。

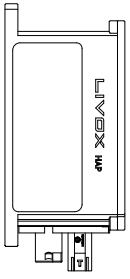
HAP (T1) の取り付け

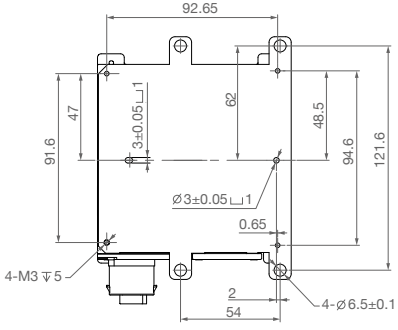
サイズと取り付け穴については以下の図を参照の上、適切な位置に HAP (T1) の取り付けや埋め込みを行ってください。対応するねじは事前に購入が必要であることに注意してください。

単位：mm









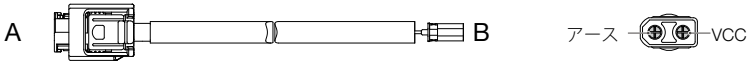
ケーブルを接続する

HAP (T1) では、電源ケーブルと車載 Ethernet ケーブルは別売品です。それぞれ別途購入いただく必要があります。

ケーブルに対するコネクターの定義については以下の図を参照してください。コネクターの定義に基づいてケーブルは必ず適切に接続してください。

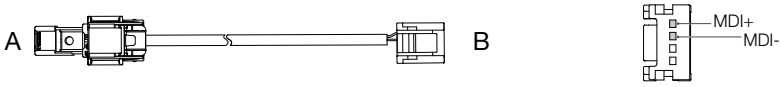
電源ケーブル

A を HAP (T1) の電源コネクターに接続します。A のコネクタータイプは TE 1-967616-1 です。B を外部電源に接続します。B のコネクタータイプは XT30 です。



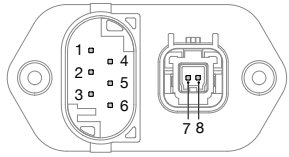
車載 Ethernet ケーブル

A を HAP (T1) の車載 Ethernet ケーブルに接続します。A のコネクタータイプは TE 1802105-1 です。B を車載 Ethernet コンバーターの車載 Ethernet コネクターに接続します。B のコネクタータイプは MOLEX 347910040 です。



HAP (T1) の電源コネクターと車載 Ethernet コネクター

HAP (T1) の電源コネクターと車載 Ethernet コネクターについての詳細な情報は以下を参照してください。



ピン	信号	種類	説明	機能
1	電源 +	電源	DC VCC	電源ケーブル （DC 電源に接続）
4	アース	電源	アース	
7	MDI+	入力／出力	100Base-T1	車載 Ethernet ケーブル （車載 Ethernet デバイスに接続）
8	MDI-	入力／出力	100Base-T1	
2	なし	なし	なし	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。）
3	なし	なし	なし	
5	なし	なし	なし	
6	なし	なし	なし	

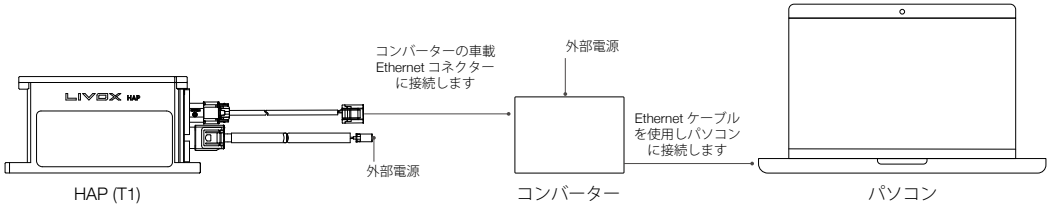
HAP (T1) の接続

すべての HAP (T1) は、デフォルトで静的 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 (T1) のデフォルトサブネットマスクは 255.255.255.0、デフォルトゲートウェイは 192.168.1.1 です。テストやデバッグのためにパソコンと接続するには、100BASE-T1 車載 Ethernet を標準の 100BASE-TX Ethernet に変換するケーブルを購入する必要があり、コンバーターの車載 Ethernet モジュールは HAP (T1) と接続したときにマスターモードで動作する必要があります。購入したコンバーターが指定された要件を満たしていることを必ず確認してください。

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

(T1) 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 (T1) を以下に示すように接続します。



a. 車載 Ethernet ケーブルの片端を HAP (T1) の車載 Ethernet コネクターに接続し、もう片端をコンバーターの車載 Ethernet コネクターに接続します。

b. 電源ケーブルの片端を HAP (T1) の電源コネクターに接続し、もう片端を外部電源に接続します。

c. コンバーターを外部電源に接続します。

d. コンバーターとパソコンを、Ethernet ケーブルを使用して接続します。

3. コンバーターの車載 Ethernet モジュールをマスターモードに設定します。具体的な設定方法については、購入したコンバーターの使用説明書を参照してください。

- 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 (T1) 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 (T1) の動作電圧は DC 9 ～ 18 V です。このため、Livox HAP を外部電源に直接接続するときには、外部電源の電圧範囲が許容範囲内に収まってい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。

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.livoxtech.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。
5. 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。
6. 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。
7. 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 (T1) の動作温度は -40℃～ 85℃です。環境温度が 0℃以下の場合、電源に接続した際に HAP (T1) は自己発熱モードに入る場合があります。温度が低いほど、自己発熱電力は大きくなります。自己発熱モードの電力は最大 40 W に達することがあります。そのため、特に低温環境下では、外部電源が適切であることを確認してください。

仕様

モデル	HAP (T1)
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（1 σ）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（1 σ）	< 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	100BASE-T1 車載 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 ⑤
出力⑥	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⑦	DC9 ～ 18 V
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。

① 内蔵レーザーの広がりは、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 (T1) を分解しないでください。

② HAP (T1)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℃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 HAP（T1）は電源ケーブルと車載イーサネットケーブルで接続した場合、IP 等級は IP67 を達成できます。この 2 本のケーブルで接続されていない場合は、HAP（T1）の IP 等級は IP54 です。

⑥ 低温環境下では、HAP (T1) 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。Livox HAP 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、HAP (T1) ユーザーマニュアルを参照してください。

⑦ 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 16 세 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 상처를 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 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 . LIVOX 는 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 . LIVOX 는 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 제 3 자의 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 .

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

경고

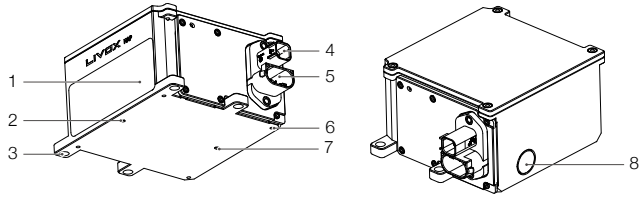
1. 안개가 끼거나 험악한 기후와 같은 가시성이 낮은 상태에서 Livox HAP™ 을 사용할 때는 주의하십시오 . 이러한 조건에서는 감지 범위가 줄어들 수 있습니다 . 가시성이 높은 조건에서의 감지 범위는 사양 섹션을 참조하십시오 .
2. Livox HAP 을 장착할 때 Livox HAP 주변에 최소 10mm 의 공간을 두어 공기 흐름을 방해하여 열 발산에 영향을 미치지 않도록 하고 방수 브리더 밸브가 막히지 않았는지 확인하십시오 . 사용 중에 Livox HAP 의 온도가 증가하는 것은 정상적인 현상입니다 .
3. Livox HAP 의 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 HAP 의 전원 요구사항을 지원할 수 있는지 확인하십시오 . 그렇지 않으면 화재가 발생할 수 있거나 제품이 영구적으로 손상될 수 있습니다 .
5. 감전이나 방사선 노출을 방지하기 위하여 Livox HAP 을 분해하지 마십시오 . 액세서리나 제품 부품을 교체해야 하는 경우에는 Livox 에 문의해 지원을 받으시기 바랍니다 .
6. Livox HAP 은 1 등급 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 퀵 스타트 가이드에는 중요한 정보가 포함되어 있습니다 . 처음 사용하기 전에 반드시 읽고 참고용으로 보관하십시오 .

소개

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

HAP (T1)

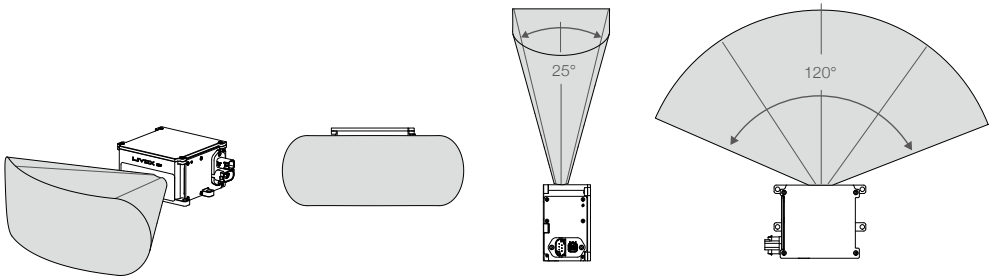
1. 광학창
2. 위치 구멍 1
3. M6 마운트 구멍 (φ 6.5) × 4
4. 차량용 이더넷 커넥터 (100BASE-T1)
5. 전원 커넥터
6. M3 마운트 구멍 × 4
7. 위치 구멍 2
8. 방수 브리더 밸브



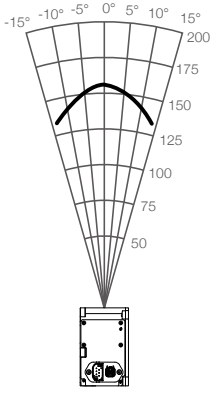
설치 및 연결

유효 FOV 범위

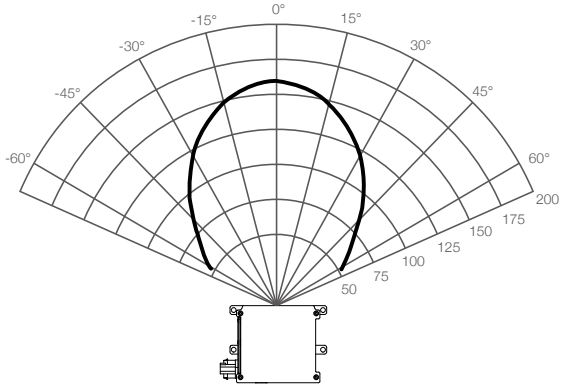
HAP (T1) 은 아래와 같이 120° (수평) × 25° (수직) 의 FOV 를 가지고 있습니다 . HAP (T1) 을 장착할 때는 물체에 의해 FOV 가 차단되지 않도록 하십시오 . HAP (T1) 및 FOV 의 3D 모델은 www.livoxtech.com/hap 에서 다운로드하십시오 .



HAP (T1) 의 유효 감지 거리는 물체가 FOV 내에 있는 위치에 따라 달라진다는 점을 유의하십시오 . 유효 감지 거리는 FOV 의 가장자리로 갈수록 거리가 짧아지고 , FOV 의 중심으로 가까워질수록 늘어납니다 . 아래 그림을 참조하십시오 .



수직



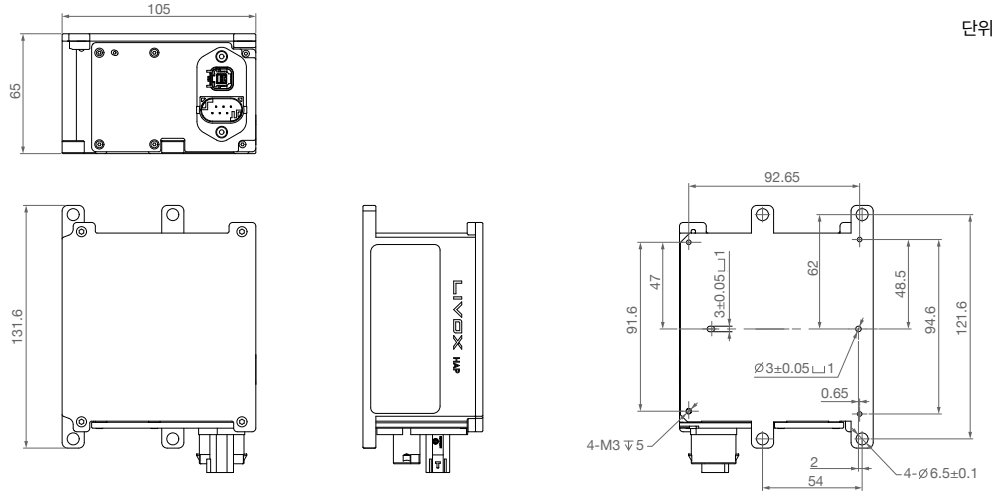
수평

사용 시 항상 유효 감지 범위에 주의를 기울이십시오 .

HAP (T1) 장착

HAP (T1) 을 적절한 곳에 장착하거나 삽입하기 위해서는 아래 그림에서 크기와 마운트 구멍을 참조하십시오 . 해당 나사는 미리 구매해야 한다는 점에 유의하십시오 .

단위 : mm



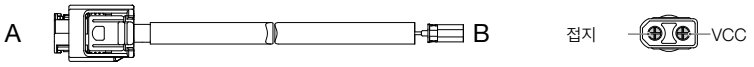
케이블 연결하기

전원 케이블과 차량용 이더넷 케이블은 모두 HAP (T1) 용 옵션 액세서리입니다 . 이 케이블은 별도로 구매해야 합니다 .

케이블에 대한 커넥터 정의는 아래 그림을 참조하십시오 . 커넥터 정의에 따라 케이블을 올바르게 연결했는지 확인하십시오 .

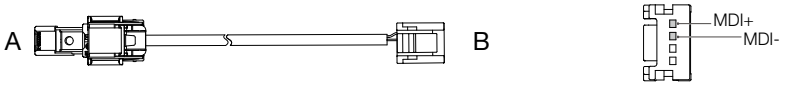
전원 케이블

A 를 HAP (T1) 의 전원 커넥터에 연결하고 A 의 커넥터 유형은 TE 1-967616-1 입니다 . B 를 외부 DC 전원 공급 장치에 연결하고 B 의 커넥터 유형은 XT30 입니다 .



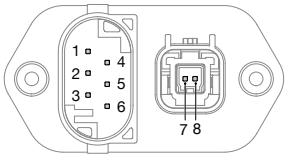
차량용 이더넷 케이블

A 를 HAP (T1) 의 차량용 이더넷 커넥터에 연결하고 A 의 커넥터 유형은 TE 1802105-1 입니다 . B 를 차량용 이더넷 컨버터의 차량용 이더넷 커넥터에 연결하고 B 의 커넥터 유형은 MOLEX 347910040 입니다 .



HAP (T1) 의 전원 커넥터 및 차량용 이더넷 커넥터

HAP (T1) 의 전원 커넥터 및 차량용 이더넷 커넥터에 대한 자세한 내용은 아래를 참조하십시오 .



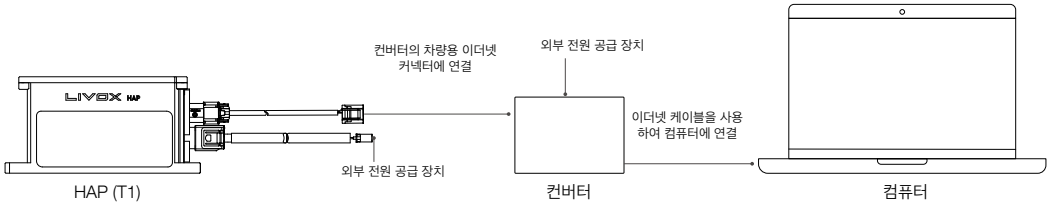
핀	신호	유형	설명	기능
1	전력 +	전력	DC VCC	전원 케이블 (DC 전원 공급 장치에 연결)
4	접지	전력	접지	
7	MDI+	입력 / 출력	100Base-T1	차량용 이더넷 케이블 (차량용 이더넷 케이블에 연결)
8	MDI-	입력 / 출력	100Base-T1	
2	해당 사항 없음	해당 사항 없음	해당 사항 없음	기능 케이블 (사용 중이 아님 . 합선을 방지하기 위해 다른 전원 케이블이나 신호 케이블과 연결하지 마십시오 .)
3	해당 사항 없음	해당 사항 없음	해당 사항 없음	
5	해당 사항 없음	해당 사항 없음	해당 사항 없음	
6	해당 사항 없음	해당 사항 없음	해당 사항 없음	

HAP (T1) 연결하기

모든 HAP (T1) 은 고정 IP 주소 모드로 설정되어 있으며 , IP 주소 기본값은 192.168.1.100 입니다 . HAP (T1) 의 기본 서브넷 마스크는 모두 255.255.255.0 이며 기본 게이트웨이는 192.168.1.1 입니다 . 테스트 및 디버깅을 위해 컴퓨터에 연결하려면 사용자가 100BASE-T1 차량용 이더넷에서 표준 100BASE-TX 이더넷으로 변환할 수 있는 컨버터를 구입해야 하며 컨버터의 차량용 이더넷 모듈은 HAP (T1) 에 연결될 때 마스터 모드에서 작동해야 합니다 . 구입한 컨버터가 지정된 요구 사항을 충족하는지 확인하십시오 .

1. 연결하기 전에 컴퓨터의 IP 주소를 고정 IP 주소 모드로 설정합니다 . 컴퓨터의 IP 주소를 HAP (T1) 의 IP 주소 (예 : 192.168.1.50) 와 동일한 네트워크 서브넷으로 설정하고 컴퓨터의 서브넷 마스크를 255.255.255.0 으로 설정합니다 .

2. HAP (T1) 을 아래와 같이 연결합니다 .



   a. 차량용 이더넷 케이블의 한쪽 끝을 HAP (T1) 의 차량용 이더넷 커넥터에 연결하고 다른 쪽 끝을 컨버터의 차량용 이더넷 커넥터에 연결합니다 .
   b. 전원 케이블의 한쪽 끝을 HAP (T1) 의 전원 커넥터에 연결하고 다른 쪽 끝을 외부 전원 공급 장치에 연결합니다 .
   c. 컨버터를 외부 전원 공급 장치에 연결합니다 .
   d. 이더넷 케이블을 사용하여 컨버터를 컴퓨터에 연결합니다 .
3. 컨버터의 차량용 이더넷 모듈을 마스터 모드로 설정합니다 . 구체적인 설정 방법은 구입한 컨버터의 사용 설명서를 참조하십시오 .

⚠
- 컴퓨터의 IP 주소를 설정하는 방법은 Livox HAP 사용자 매뉴얼을 참조하십시오 .
- 여러 HAP (T1) LiDAR 센서가 고정 IP 주소 모드로 한 컴퓨터에 연결된 경우 , 연결된 모든 센서의 고정 IP 주소가 서로 다른지 확인하십시오 . 각 LiDAR 센서의 IP 주소를 설정하는 방법에 대한 자세한 정보는 Livox HAP 사용자 매뉴얼을 참조하시기 바랍니다 .
- HAP (T1) 의 작동 전압은 9~18V DC 입니다 . 따라서 Livox HAP 를 외부 전원에 직접 연결할 때 외부 전원의 전압 범위가 허용 범위 내인지 확인하십시오 . 전원 케이블의 양극과 음극 부분이 올바르게 연결되어 있는지 확인하십시오 .

Livox Viewer 2 다운로드 및 사용

포인트 클라우드 데이터를 확인하려면 http://www.livoxtech.com 에서 최신 Livox Viewer 2 를 다운로드하십시오 . Livox Viewer 2 는 Windows® 10(64 비트) 및 UBUNTU™ 18.04(64 비트) 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 2 를 열 때 네트워크 인증이 있는 시스템 창이 나타나면 Livox Viewer 2 가 네트워크에 액세스할 수 있도록 허용하십시오 .
4. 즉 장치 관리자 창은 Livox Viewer 2 의 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 HAP 을 선택하고 ◑ 아이콘을 클릭하여 연결합니다 . 또는 확인하려는 Livox HAP 을 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 2 가 LiDAR 센서를 감지하지 못할 수 있습니다 . 이 경우 , 제어판으로 이동하여 Windows 방화벽을 끄고 Livox Viewer 2 를 다시 시작하십시오 .
- Livox Viewer 2 를 사용하는 방법에 대한 자세한 내용은 Livox Viewer 2 사용자 매뉴얼을 다운로드하여 읽으십시오 .

저온 시동

HAP (T1) 의 작동 온도는 -40° ~85° C 입니다 . 환경 온도가 0° C 미만이면 , 전력 공급 장치에 연결할 때 Livox HAP 이 자체 발열 모드로 들어갈 수 있습니다 . 온도가 낮을수록 , 자체 발열 전력이 더 큽니다 . 자체 발열 모드의 전력은 최대 40W 에 도달하므로 특히 저온 환경에서 외부 전원이 적절한지 확인하시기 바랍니다 .

사양

모델명	HAP (T1)
레이저 파장	905 nm
레이저 안전①	클래스 1 (IEC 60825-1:2014) (눈에 안전함)
감지 범위 (@100 klx) ②	150 m (10% 반사율)
FOV	120° (수평) × 25° (수직)
거리 무작위 오차 (1 σ) ③	< 2 cm @ 20 m (80% 반사율)
거리 시스템 오차	< ± 3 cm @ 20 m
각도 무작위 오차 (1 σ)	< 0.1°
빔 확산도	0.03° (수평) × 0.28° (수직)
포인트 비율	452,000 포인트 /s
데이터 포트	100BASE-T1 차량용 이더넷
데이터 동기화	gPTP
오경보율 (@100 klx) ④	0.01%
작동 온도 범위	-40℃ ~85℃
보관 온도 범위	-40℃ ~95℃
IP 등급	IP67 ⑤
전원⑥	정격 출력 12 W 시작 전력 26 W 저온 발열 전력 40 W
전원 공급 전압 범위⑦	9~18 V DC
소음	< 45 dB(A) (40 cm 전방향)
크기	105 × 131.6 × 65 mm
무게	약 1120 g
IMU	지원 안 함 .

① 내장 레이저의 확산도는 약 25.2° (수평) × 8° (수직) 이며 , 이는 최댓값의 절반에서 최대 폭으로 측정되었습니다 . 내장 레이저의 최대 전력은 65W 를 초과할 수 있습니다 . 레이저로 인한 부상을 방지하려면 HAP (T1) 을 분해하지 마십시오 .

② HAP (T1) 은 0.5m 이내에 있는 물체를 정밀하게 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° C 의 온도와 100klx 의 테스트 환경에서 미광에 의해 생성된 노이즈의 오경보율 .

⑤ HAP(T1) 는 전력 및 자동차용 이더넷 케이블과 연결될 때 IP67 의 IP 등급을 달성할 수 있습니다 . 두 케이블에 연결되지 않을 경우 HAP(T1) 에 대한 IP 등급은 IP54 입니다 .

⑥ HAP (T1) 은 저온 환경에서 먼저 자체 발열 모드를 실행하며 , 전력은 40W 의 최대 전력까지 도달할 수 있습니다 . Livox HAP 의 피크 전력 값에 기초해 전력 공급이 적절한지 확인하시기 바랍니다 . 자세한 정보는 HAP (T1) 사용자 매뉴얼을 참조하십시오 .

⑦ 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 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 bestätigest 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 JEGLICHER ART, OB AUSDRÜCKLICH ODER IMPLIZIERT, IN BEZUG AUF DAS PRODUKT, PRODUKTZUBEHÖR UND ALLE MATERIALIEN AUS, AUSSER JENER, DIE AUSDRÜCKLICH IN LIVOX ENTSPRECHENDEN SERVICERICHTLINIEN ANGEGEBEN SIND, EINSCHLIESSLICH: (A) JEGLICHE IMPLIZIERTE GEWÄHRLEISTUNG FÜR DIE MARKTFÄHIGKEIT, EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, TITEL, UNGESTÖRTE NUTZUNG ODER NICHTVERLETZUNG; UND (B) JEGLICHE 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 BEHOBEN 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 JEGLICHE 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 GEWÄHRLEISTUNGSAUSSCHLÜSSE 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 der Livox HAP Handbuch.

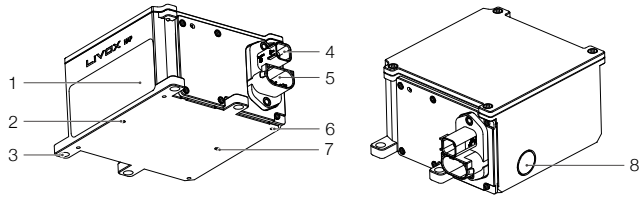
4. Stelle bei der Anpassung des Livox HAP sicher, dass die stromleitende Kapazität des Kabels die Stromanforderungen des Livox HAP unterstützt. Andernfalls kann das Produkt zu einem erheblichen Brandrisiko werden oder dauerhaft beschädigt werden.
5. Zur Vermeidung von Verletzungen und Schäden durch Stromschläge 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 unterschiedlichste Anwendungsmöglichkeiten eingesetzt werden, darunter zum Beispiel das autonome Fahren, die Robotiknavigation, die hochpräzise Messung und -kartierung oder die 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). Dieses Dokument ist für den HAP (T1) vorgesehen.

HAP (T1)

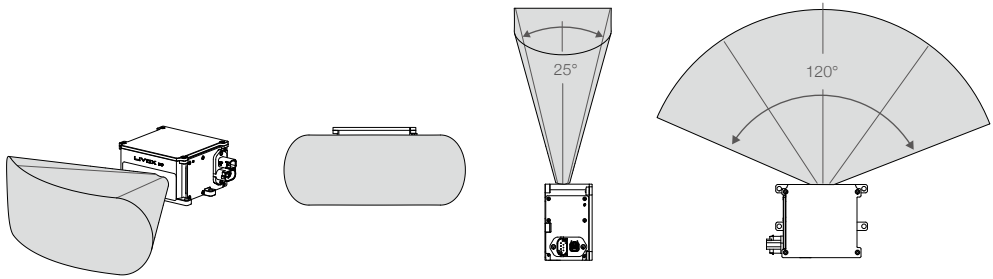
1. Sensorscheibe
2. Positionierungsloch 1
3. M6-Gewindebohrung (ϕ 6,5) × 4
4. Automobil-Ethernet-Anschluss (100BASE-T1)
5. Stromanschluss
6. M3-Gewindebohrung × 4
7. Positionierungsloch 2
8. Wasserdichtes Atmungsventil



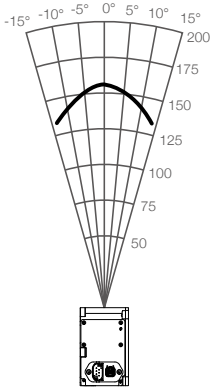
Montage und Anschluss

Effektiver Sichtfeldbereich

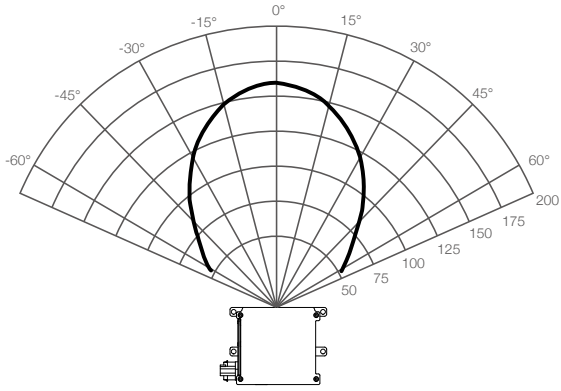
Der HAP (T1) bietet ein Sichtfeld (FOV) von 120° (horizontal) × 25° (vertikal), wie unten dargestellt. Achte bei der Montage des HAP (T1) darauf, dass das Sichtfeld nicht durch andere Anbauten oder Gegenstände verdeckt ist. Besuche www.livoxtech.com/hap, um die 3D-Modelle von HAP (T1) und seines Sichtfelds herunterzuladen.



Beachte, dass die tatsächliche Erkennungsentfernung des HAP (T1) 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.



Vertikal



Horizontal

10 % Remission

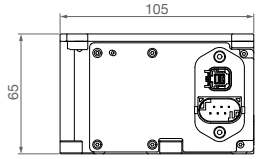
Einheit: m

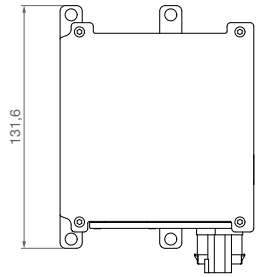
Achte bei der Verwendung immer auf die tatsächliche Erfassungsreichweite.

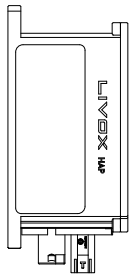
Befestigung des HAP (T1)

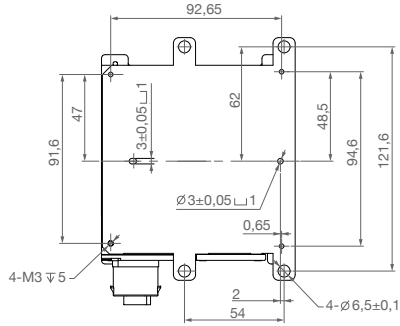
Zur Montage oder zum Einbau des HAP (T1) verwende bitte die unten angegebenen Maße und Gewindebohrungen. Beachte, dass die entsprechenden Schrauben vorher erworben werden sollten.

Einheit: mm









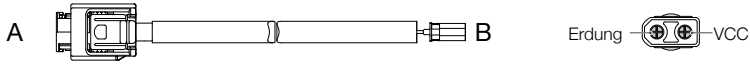
Anschließen der Kabel

Das Netzkabel und das Automobil-Ethernet-Kabel sind beide optionales Zubehör für HAP (T1). Sie müssen separat erworben werden.

Anschlussdefinitionen für die Kabel findest du in den Diagrammen weiter unten. Achte darauf, dass die Kabel richtig und gemäß den Anschlussdefinitionen verbunden sind.

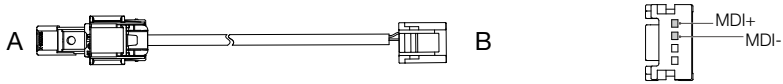
Netzkabel

Verbinde A mit dem Stromanschluss vom HAP (T1). Der Anschlusstyp für A ist TE 1-967616-1. Verbinde B mit einer externen Gleichstromversorgung. Der Anschlusstyp für B ist XT30.



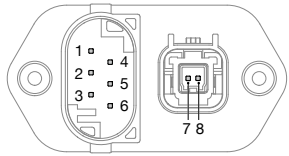
Automobil-Ethernet-Kabel

Verbinde A mit dem Automobil-Ethernet-Anschluss vom HAP (T1). Der Anschlusstyp für A ist TE 1802105-1. Verbinde B mit dem Automobil-Ethernet-Anschluss eines Automobil-Ethernet-Konverters. Der Anschlusstyp für B ist MOLEX 347910040.



Stromanschluss und Automobil-Ethernet-Anschluss von HAP (T1)

Nachfolgend findest du weitere Informationen zum Stromanschluss und zum Automobil-Ethernet-Anschluss vom HAP (T1).

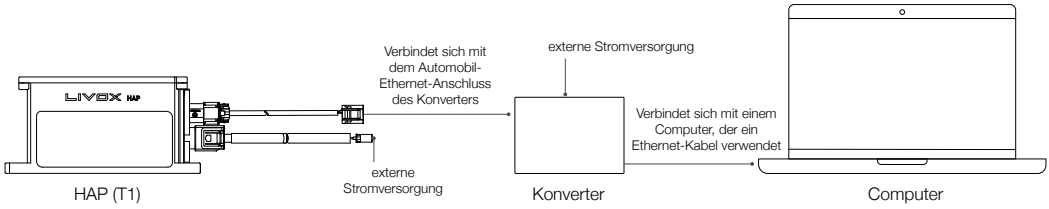


Pin	Signal	Typ	Beschreibung	Funktion
1	Leistung+	Leistung	DC VCC	Netzkabel (Anschluss an Gleichstromversorgung)
4	Erdung	Leistung	Erdung	
7	MDI+	Eingang/Ausgang	100Base-T1	Automobil-Ethernet-Kabel (Anschluss an Automobil-Ethernet-Geräte)
8	MDI-	Eingang/Ausgang	100Base-T1	
2	-	-	-	Funktionskabel (Wird nicht genutzt. Verbinde dieses NICHT mit anderem Netz- oder Signalkabel, um Kurzschluss zu vermeiden.)
3	-	-	-	
5	-	-	-	
6	-	-	-	

Verbinden des HAP (T1)

Alle HAP (T1) sind standardmäßig auf den statischen IP-Adressmodus mit einer IP-Adresse von 192.168.1.100 eingestellt. Die Standard-Subnetzmasken der HAP (T1) sind 255.255.255.0, und ihre Standard-Gateways sind 192.168.1.1. Um sich mit einem Computer für Testzwecke und Debugging zu verbinden, müssen Piloten einen Konverter kaufen, der Signale vom 100BASE-T1 Automobil-Ethernet in das standardisierte 100BASE-TX-Ethernet umwandeln kann. Das Automobil-Ethernet-Modul des Konverters muss zudem bei der Verbindung mit HAP (T1) im Master-Modus arbeiten. Achte darauf, dass der von dir erworbene Konverter den angegebenen Anforderungen entspricht.

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 (T1) ein (Beispiel: 192.168.1.50), und stelle die Subnetzmaske des Computers auf 255.255.255.0 ein.
2. Verbinde den HAP (T1), wie nachfolgend gezeigt.



   a. Verbindet ein Ende des Automobil-Ethernet-Kabels mit dem Automobil-Ethernet-Anschluss des HAP (T1), und verbindet das andere Ende mit dem Automobil-Ethernet-Anschluss des Konverters.
   b. Verbindet ein Ende des Netzkabels mit dem Stromanschluss des HAP (T1), und verbindet das andere Ende mit einer externen Stromversorgung.
   c. Schließe den Konverter an eine externe Stromversorgung an.
   d. Verbinde den Konverter über ein Ethernet-Kabel mit dem Computer.
3. Stelle das Automobil-Ethernet-Modul des Konverters auf den Master-Modus ein. Das jeweilige Einrichtungsverfahren findest du in den Nutzungsanweisungen für den gekauften Konverter.

- Informationen zum Festlegen der IP-Adresse des Computers findest du in dem Livox HAP Handbuch.
- Werden mehrere HAP (T1) LiDAR-Sensoren 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.
- Die Betriebsspannung des HAP (T1) liegt zwischen 9 und 18 VDC. Bevor du den Livox HAP direkt mit einer externen Stromversorgung verbindest, solltest du deshalb sicherstellen, dass die Spannung der externen Stromversorgung im zulässigen Bereich liegt. Stelle sicher, dass die positiven und negativen Enden des Stromkabels richtig angeschlossen sind.

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 Punktwolkedaten 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 im Hauptverzeichnis „./livox_viewer_2.sh“ aus.
3. Falls beim Öffnen von Livox Viewer 2 ein Systemfenster zur Netzwerkautorisierung erscheint, erlaube Livox Viewer 2 den Zugriff auf das Netzwerk.
4. In Livox Viewer 2 befindet sich das Geräte-Manager-Fenster auf der linken und die Haupt-Benutzeroberfläche auf der rechten Seite. Klicke auf ⚙, um das Geräte-Manager-Fenster anzuzeigen oder auszublenden. 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 willst. 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 Punktwolkedaten 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 bitte die Bedienungsanleitung für den Livox Viewer 2 herunter und lies diese.

Start bei niedriger Temperatur

Die Betriebstemperatur des HAP (T1) liegt zwischen -40 und 85 °C. Liegt die Umgebungstemperatur unter 0 °C, wechselt der HAP (T1) bei der Verbindung mit der Stromversorgung möglicherweise in den selbstwärmenden Modus. Je niedriger die Temperatur, desto größer die selbstwärmende Leistung. Der Strom im selbstwärmenden Modus kann 40 W erreichen. Stelle daher sicher, dass die externe Stromversorgung angemessen ist, insbesondere in Umgebungen mit niedrigen Temperaturen.

Technische Daten

Modell	HAP (T1)
Wellenlänge des Lasers	905 nm
Laserklasse ①	Klasse 1 (IEC 60825-1:2014) (sicher für die Augen)
Erfassungsreichweite (bei 100.000 Lux) ②	150 m bei 10 % Remission
Sichtfeld	120° (horizontal) × 25° (vertikal)
Zufällige Entfernungsmessabweichung (1σ) ③	< 2 cm bei 20 m (80 % Remission)
Distanz-Systemfehler	< ±3 cm bei 20 m
Zufällige Winkelmessabweichung (1σ)	< 0,1°
Strahldivergenz	0,03° (horizontal) × 0,28° (vertikal)
Punktrate	452.000 Punkte/s
Datenanschluss	100BASE-T1 Automobil-Ethernet
Datensynchronisierung	gPTP
Fehlalarmrate (bei 100.000 lx) ④	0,01 %
Betriebstemperatur	-40 °C bis 85 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis 95 °C
Schutzart	IP67 ⑤
Leistungsaufnahme ⑥	Nennleistung 12 W Startleistung 26 W Niedrigtemperatur-Wärmeleistung 40 W
Stromversorgungsspannung ⑦	9–18 VDC
Geräuschpegel	< 45 dB (A) (40 cm omnidirektional)
Abmessungen	105 × 131,6 × 65 mm
Gewicht	Ca. 1.120 g
IMU	Nicht unterstützt.

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 (T1) NIEMALS, um Verletzungen durch den Laser zu vermeiden.

② Der HAP (T1) 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 Streulichtrauschen hervorgerufen wird. Der Wert wurde in einer Testumgebung mit 100.000 Lux Helligkeit und einer Temperatur von 25 °C ermittelt.

⑤ Der HAP (T1) kann eine Schutzart von IP 67 erreichen, wenn er mit dem Strom- und Ethernet-Kabel für Automobilanwendungen verbunden ist. Wenn die beiden Kabel nicht angeschlossen sind, gilt für den HAP (T1) die Schutzart IP 54.

⑥ Bei besonders kalten Umgebungstemperaturen wechselt der HAP (T1) in den Selbstheizungs-Modus und verbraucht bis zu 40 Watt. Bitte stelle daher sicher, dass die Stromversorgung mindestens der Spitzenlast des Livox HAP genügt. Nähere Informationen zum HAP (T1) findest du in der Bedienungsanleitung.

⑦ Stelle sicher, dass die Ausgangsspannung der Stromversorgung jederzeit in diesem Bereich liegt.

Compliance Information

FCC Compliance Statement: Supplier's Declaration of Conformity
Product name: Livox HAP LiDAR
Model Number: HAP (T1)
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

Declaración de cumplimiento 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 Directive 2014/30/EU.
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/EU.
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/EU.
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/EU.
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/EU.
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/EU 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 приложими 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 tohle zařízení (Livox HAP LiDAR) vyhovuje základním požadavkům a dalším příslušným ustanovením směrnice 2014/30/EU.
Kopie prohlášení o shodě pro EU je k dispozici on-line 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/EU.
Der er en kopi af EU-overensstemmelseserklæringen tilgængelig online på www.livoxtech.com/euro-compliance
EU-kontaktadresse: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Δήλωση Συμμόρφωσης ΕΕ: 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 ΕΕ διατίθεται ηλεκτρονικά στη διεύθυνση www.livoxtech.com/euro-compliance
Διεύθυνση επικοινωνίας στην ΕΕ: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

ELi vastavuskinnitus Käesolevaga teatab Livox Technology Co., Ltd., et see seade (Livox HAP LiDAR) on kooskõlas direktiivi 2014/30/EL oluliste nõuete ja muude asjakohaste sätetega.
ELi vastavusdeklaratsiooni koopia on kättesaadav veebis aadressil www.livoxtech.com/euro-compliance
Kontaktaadress 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 kopiją galite rasti adresu www.livoxtech.com/euro-compliance
ES kontaktinis adresas: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

ES atbilstības paziņojums: Livox Technology Co., Ltd. ar šo apliecina, ka šī ierīce (Livox HAP LiDAR) atbilst direktīvas 2014/30/ES pamatprasībām un pārējiem būtiskiem nosacījumiem.
ES atbilstības deklarācijas kopija pieejama tiešsaistē vietnē www.livoxtech.com/euro-compliance
ES kontaktadrese: 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 olennaisten vaatimusten ja sen muiden asiaankuuluvien ehtojen mukainen.
Kopio EU:n vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta on saatavana verkossa osoitteessa www.livoxtech.com/euro-compliance
Yhteystiedot EU:ssa: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

RÁITEAS Comhlíonta an AE: Dearbhaíonn Livox Technology Co., Ltd. leis seo go bhfuil an gléas seo (Livox HAP LiDAR) de réir na gceanglas riachtanach agus na bhforálacha ábhartha eile sa Treoir 2014/30/AE.
Tá coip de Dhearbhú Comhréireachta an AE ar fáil ar líne ag www.livoxtech.com/euro-compliance
Seoladh teagmhála san AE: Utvecklingsgatan 2, 41756 Goteborg, Sweden

Dikjarazzjoni ta' Konformità tal-UE: Livox Technology Co., Ltd. hawnhekk tiddikjara li dan l-apparat (Livox HAP LiDAR) huwa konformi mar-rekwiżiti essenzjali u ma' dispożizzjonijiet relevanti 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 spletu 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 kontakta: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Vyhlásenie o zhode EÚ: 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/EÚ.
Kópia tohto Vyhlásenia o zhode EÚ je k dispozícii online na www.livoxtech.com/euro-compliance
Kontaktná adresa v EÚ: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Deklaracja zgodności UE: Firma Livox Technology Co., Ltd. niniejszym oświadcza, że przedmiotowe urządzenie (Livox HAP LiDAR) jest zgodne z zasadniczymi wymogami i innymi stosownymi postanowieniami dyrektywy 2014/30/UE.
Kopię deklaracji zgodności UE można znaleźć w Internecie na stronie www.livoxtech.com/euro-compliance
Adres do kontaktu w UE: Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

EU megfelelőségi nyilatkozat: Livox Technology Co., Ltd. ezúton megerősíti, hogy ez az eszköz (Livox HAP LiDAR) megfelel a 2014/30/EU Irányelv alapvető követelményeinek és más vonatkozó rendelkezéseinek.
Az EU megfelelőségi nyilatkozat másolata elérhető a www.livoxtech.com/euro-compliance oldalon
EU kapcsolati cím: Utvecklingsgatan 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 direktivet 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

Yfirlýsing um fylgni við reglur ESB: Livox Technology Co., Ltd. lýsir hér með yfir að þetta tæki (Livox HAP LiDAR) hlíti mikilvægum kröfum og öðrum viðeigandi ákvæðum tilskipunar 2014/30/ESB.
Nálgast má eintak af ESB-samræmisyfirlýsingunni á netinu á www.livoxtech.com/euro-compliance
Heimilisfang ESB-tengiliðar: 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/EU sayılı Direktifin diğer ilgili hükümlerine uygun olduğunu beyan eder.
AB Uygunluk Beyanının bir kopyasına www.livoxtech.com/euro-compliance adresinden çevrim içi olarak ulaşılabilir
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. Elektroaltgeräte dürfen nicht zusammen mit dem Restmüll entsorgt werden (einschließlich Batterien, Akkus und Lampen), sondern müssen 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 dafür 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, Elektroaltgeräte für dich kostenlos zurückzunehmen. Durch diesen geringen Aufwand kannst du zur 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 estás contribuyendo 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 contribuirete 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 via 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 lever je een bijdrage aan de recycling van waardevolle grondstoffen en de verwerking van giftige stoffen.

Eliminação ecológica

Os aparelhos elétricos antigos não podem ser eliminados juntamente com os materiais residuais. Têm de ser eliminados separadamente. A eliminação no ponto de recolha público através de entidades particulares é gratuita. É da responsabilidade do proprietário de aparelhos antigos levá-los a estes pontos de recolha ou a pontos de recolha semelhantes. Com este pequeno esforço pessoal, contribui 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 nesmějí 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.

Miljøvenlig bortskaffelse

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

Απόρριψη φιλική προς το περιβάλλον

Οι παλιές ηλεκτρικές συσκευές δεν πρέπει να απορρίπτονται μαζί με τα υπολειμματικά απόβλητα, αλλά ξεχωριστά. Η απόρριψη στο δημοτικό 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 ατομικής σας προσπάθειας, συμβάλλετε στην ανακύκλωση πολύτιμων πρώτων υλών και την επεξεργασία των τοξικών ουσιών.

Keskkonnasäästlik kasutuselt kõrvaldamine

Vanu elektriseadmeid ei tohi ära visata koos olmejäätmetega, vaid tuleb koguda ja kasutuselt kõrvaldada eraldi. Kohaliku omavalitsuse elektroonikaromude kogumispunktis on äraandmine eraisikutele tasuta. Vanade seadmete sellistesse või sarnastesse kogumispunktidesse toimetamise eest vastutavad seadmete omanikud. Selle väikese isikliku panusega aitate kaasa väärtusliku toorme ringlussevõtule ja mürgiste ainete töötlemisele.

Utilizavimas nekenkiant aplinkai

Senų elektrinių prietaisų negalima išmesti kartu su buitinėmis atliekomis; juos būtina utilizuoti atskirai. Tokių prietaisų utilizavimas per komunalinius atliekų surinkimo punktus yra nemokamas. Elektrinių prietaisų savininkai utilizuojamus prietaisus privalo priduoti į atitinkamus arba analogiškus atliekų surinkimo punktus. Tokiu būdu, įdėdami nedaug pastangų, prisidėsite prie vertingų medžiagų perdirbimo ir aplinkos apsaugojimo nuo toksinių medžiagų.

Videi draudzīga atkritumu likvidēšana

Vecas elektriskās ierīces nedrīkst likvidēt kopā ar pārējiem atkritumiem, bet tās jālikvidē atsevišķi. Privātpersonām atkritumu likvidēšana komunālajā savākšanas punktā ir bez maksas. Veco ierīču īpašnieks ir atbildīgs par ierīču nogādāšanu šajos savākšanas punktos vai līdzīgos savākšanas punktos. Ar šīm nelielām personiskajām pūlēm jūs veicināt vērtīgu izejmateriālu pārstrādi un toksisko vielu apstrādi.

Hävittäminen ympäristöystävällisesti

Vanhoja sähkölaitteita ei saa hävittää kaatopaikkajätteen mukana, vaan ne on hävitettävä erikseen. Kunnalliseen keräyspisteeseen vieminen on yksityishenkilölle ilmaista. Vanhojen laitteiden omistaja vastaa laitteiden toimittamisesta kyseisiin keräyspisteisiin tai vastaaviin. Tällä vähäisellä henkilökohtaisella vaivalla edistät omalta osaltasi arvokkaiden raaka-aineiden kierrätystä ja myrkyllisten aineiden käsittelyä.

Diúscairt neamhdhíobhálach don chomhshaol

Níor cheart seanghléasanna leictreacha a dhiúscairt leis an dramhaíl iarmharach, ach caithfear iad a chur de láimh astu féin. Tá an diúscairt ag an ionad bailiúcháin pobail ag daoine príobháideacha saor in aisce. Tá freagracht ar úinéir seanghléasanna na gléasanna a thabhairt chuig na hionaid bhailiúcháin sin nó chuig ionaid bhailiúcháin den chineál céanna. Le hiarracht bheag phearsanta mar sin, cuidíonn tú le hamhábhair luachmhara a athchúrsáil agus le substaintí tocsaineacha a chóireáil

Rimi li jirrispetta l-ambjent

L-apparat elettriku qadim ma għandux jintrema flimkien ma' skart residwu, iżda għandu jintrema b'mod separat. Ir-rimi fil-post tal-ġbir komunali minn persuni privati huwa b'xejn. Is-sit ta' apparat qadim huwa responsabbli biex iġib l-apparat f'dawn il-postijiet tal-ġbir jew f'postijiet tal-ġbir simili. B'dan l-isforz personali żgħir, inti tikkontribwixxi għar-riċiklaġġ ta' materja prima prezzjuża u għat-trattament ta' sustanzi tossiċi.

Eliminarea ecologică

Aparatele electrice vechi nu trebuie aruncate 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 materiilor prime valoroase și la tratarea substanțelor toxice.

Okolju prijazno odlaganje

Starih električnih aparatov ne smete odvreči skupaj z ostanki odpadkov, temveč ločeno. 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 električni uređaji ne smiju se odlagati zajedno s kućnim otpadom, već ih treba odlagati odvojeno. Odlaganje na komunalnom sabirnom mjestu od strane privatnih osoba je besplatno. Vlasnik starih uređaja dužan je donijeti uređaje do tih sabirnih mjesta ili sličnih sabirnih mjesta. Ovim malim osobnim naporom doprinosite recikliranju vrijednih sirovina i pravilnoj obradi otrovnih tvari.

Ekologická likvidácia

Staré elektrospotrebiče sa 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 prinesenie spotrebičov na tieto zberné miesta alebo na podobné zberné miesta. Týmto malým osobným úsilím prispievate k recyklovaniu cenných surovín a spracovaniu toxických látok

Utylizacja przyjazna dla środowiska

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 szelektíven gyűjtött hulladékkal együtt kidobni, hanem a hulladékkezelésüket elkülönítve kell végezni A közösségi gyűjtőpontokon a magánszemélyek ingyenesen leadhatják ezeket. A régi készülékek tulajdonosai felelnek azért, hogy e készülékeket ezekre a gyűjtőpontokra, vagy más gyűjtőpontokra elhozzák. Ezzel a kis személyes erőfeszítéssel Ön is hozzájárul az értékes nyersanyagok újrahasznosításához és a mérgező anyagok kezeléséhez.

Miljövänlig hantering av avfall

Gamla elektriska apparater får inte kasseras tillsammans med restavfallet 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 återvinning av värdefulla råvaror och hantering av giftiga ämnen.

Umhverfisvæn förgun

Ekki má farga gömlum raftækjum með úrgangsleifum, heldur þarf að farga þeim sérstaklega. Förgun á almennum söfnunarstöðum er ókeypis fyrir einstaklinga. Eigandi gamalla tækja ber ábyrgð á að koma með tækin á þessa söfnunarstaði eða á svipaða söfnunarstaði. Með þessu litla persónulega átaki stuðlar þú að endurvinnslu verðmætra hráefna og meðferð eitrurefna.

Çevre dostu bertaraf

Eski elektrikli cihazlar, diğer atıklarla birlikte bertaraf edilmemeli, ayrıca atılmalıdır. Özel kişiler aracılığıyla genel toplama noktasına bertaraf işlemi ücretsiz olarak yapılmaktadır. Eski cihazların sahibi, cihazları bu toplama noktalarına veya benzer toplama noktalarına getirmekten sorumludur. Bu az miktardaki kişisel çabayla, değerli ham maddelerin geri dönüştürülmesine ve toksik maddelerin işleme alınmasına katkıda 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 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
PRODUIT 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 IEC 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

Copyright © 2022 Livox Tech. All Rights Reserved.
Livox and HAP are trademarks of Livox Technology Company Limited.
Windows is a registered trademark of Microsoft Corporation in United States and other countries.
Ubuntu is a registered trademark of Canonical Ltd.

YCBZSS00205502