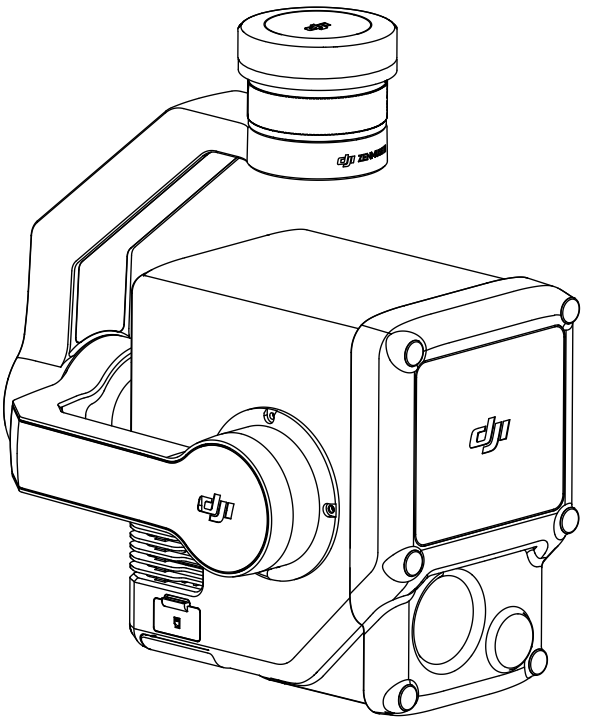
ZENMUSE L1

Quick Start Guide
快速入门指南
快速入門指南
クイックスタートガイド
퀵 스타트 가이드
Kurzanleitung
Guía de inicio rápido
Guide de démarrage rapide
Guida rapida
Snelstartgids
Guia de Início Rápido
Guia de início rápido
Краткое руководство

v1.2 2021.04



Contents

EN Quick Start Guide 2

CHS 快速入门指南 11

CHT 快速入門指南 19

JP クイックスタートガイド 27

KR 퀵 스타트 가이드 36

DE Kurzanleitung 45

ES Guía de inicio rápido 54

FR Guide de démarrage rapide 63

IT Guida rapida 72

NL Snelstartgids 81

PT-PT Guia de início rápido 90

PT-BR Guia de Início Rápido 99

RU Краткое руководство 108

Compliance 117

Disclaimer and Warning

Congratulations on purchasing your new DJI™ product. The information in this document affects your safety and your legal rights and responsibilities. Carefully read this entire document and all safe and lawful practices provided by DJI. Visit the DJI official website (http://www.dji.com) to download the full version of the user manual and carefully read all instructions and warnings therein before assembling, setting up, and using this product. Failure to read and follow instructions and warnings in the above documents or a lack of strong awareness of safety during the operation may result in serious injury to yourself or others, or damage to your DJI product or damage to other objects. This document and all other collateral documents are subject to change at the sole discretion of SZ DJI Technology Co., Ltd. (DJI). They may be updated, changed, or terminated without prior notification. For up-to-date product information, visit http://www.dji.com and click on the product page for this product.

DJI is a trademark of SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. and its affiliated companies. Names of products, brands, etc., appearing in this document are trademarks or registered trademarks of their respective owner companies.

Do Not Modify or Alter the Gimbal and Camera

The ZENMUSE™ L1 has been calibrated specifically for the designated camera and lens before leaving the factory. No physical or mechanical modification or adjustment of the gimbal is required or recommended. Do not add any other component or device to the camera such as a filter or lens hood.

The L1 is a delicate instrument. Do not disassemble the gimbal or camera as this will cause permanent damage.

Only Use Compatible Aircraft

Only use the L1 with specified compatible DJI aircraft. The L1 will be compatible with more aircraft in the future. Check the Zenmuse L1 User Manual for the latest information on compatible aircraft. To optimize the performance of the gimbal, download the latest DJI Pilot app and update to the latest aircraft firmware. Otherwise, the L1 may not function properly.

Safe Use

Make sure to operate your aircraft in the safest manner possible. Observe the procedures contained in the user manual and the online tutorials to mount and connect the gimbal to your aircraft. Respect the AMA Model Aircraft Safety Code.

By using this product, you hereby signify that you have read this disclaimer and warning carefully and that you understand and agree to abide by all terms and conditions of this document and all relevant documents of this product. You agree that you are solely responsible for your own conduct while using this product, and for any consequences thereof. You agree to use this product only for purposes that

are proper and in accordance with all applicable laws, rules, and regulations, including international and domestic airspace regulations, and all terms, precautions, practices, policies, and guidelines DJI has made and may make available.

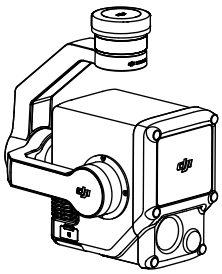
DJI accepts no liability for damage, injury, or any legal responsibility incurred directly or indirectly from the use of this product. The user shall observe safe and lawful practices including, but not limited to, those set forth in the user manual.

Warnings

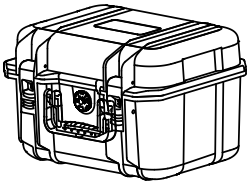
1. Be careful when using the L1 in conditions with low visibility such as foggy or stormy weather. In such conditions, the detection range may be reduced.
2. DO NOT touch the optical window of the L1. Dust and stains on the optical window can negatively affect the performance. Use compressed air, isopropyl alcohol, or a lens cloth to clean the optical window correctly. Refer to the user manual for more information on how to clean optical windows. DO NOT use substances containing alcohol, benzene, thinners, or other flammable substances to clean or maintain the RGB Mapping Camera or Auxiliary Positioning Vision Sensor.
3. DO NOT drop the L1.

In the Box

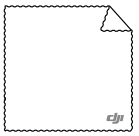
Gimbal and Camera (inc. microSD card) × 1



Storage Case × 1



Lens Cleaning Cloth × 1

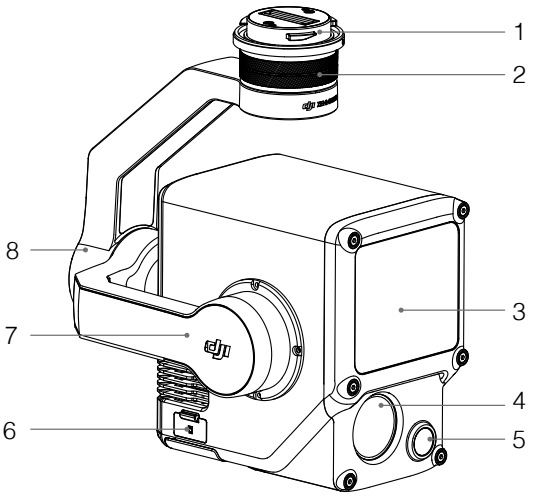


Introduction

The Zenmuse L1 integrates a LIVOX™ LiDAR module, a high-accuracy IMU, and an RGB mapping camera on a 3-axis stabilized gimbal. When used with specified compatible DJI aircraft and DJI TERRA™, the L1 offers a complete solution that gives real-time 3D data throughout the day, which efficiently captures the details of complex structures and delivers highly accurate reconstructed models.

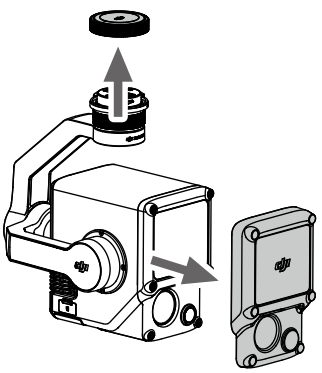
Overview

1. Gimbal Connector
2. Pan Motor
3. LiDAR
4. RGB Mapping Camera
5. Auxiliary Positioning Vision Sensor
6. microSD Card Slot
7. Tilt Motor
8. Roll Motor

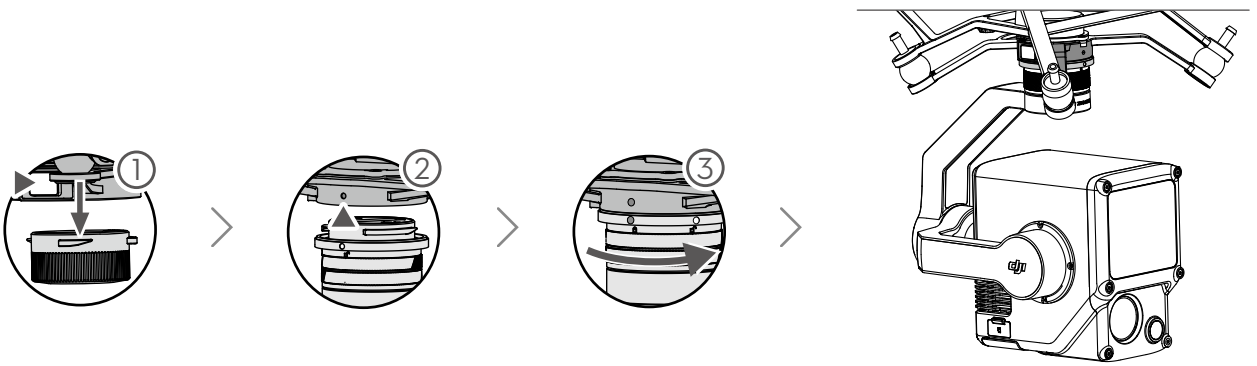


Installation

1. Remove the gimbal cap and lens protector.



2. Press the button on the aircraft used for detaching the gimbal and camera. Rotate the gimbal cap on the aircraft to remove.
3. Align the white dot on the gimbal with the red dot on the aircraft and insert the gimbal.
4. Rotate the gimbal lock to the locked position by aligning the red dots.

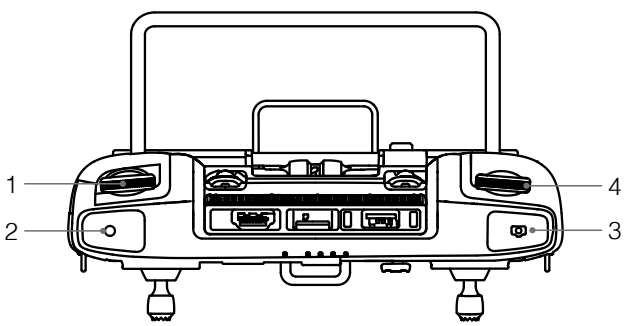


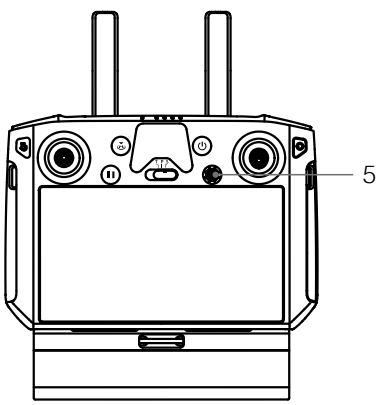
- Make sure the gimbal connector on the aircraft is positioned correctly when mounting. Otherwise, the camera cannot be mounted.
- Only remove the L1 after powering off the aircraft.
- Remove the L1 by pressing the button on the aircraft used for detaching the gimbal and camera.
- Make sure the microSD card slot cover is firmly in place to prevent dust or moisture entering during usage or transportation.
- To avoid burns, DO NOT directly touch the camera case when powering on.
- Detach the gimbal from the aircraft during transportation or storage. Otherwise, the service life of the damper balls may be shortened or they may even be damaged.

Camera Controls

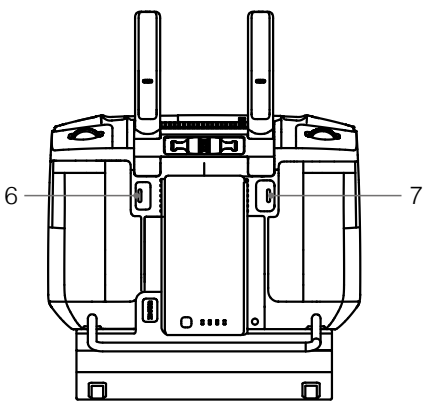
Remote Controller

The MATRICE™ 300 RTK remote controller is used as an example below. Adjust the tilt of the gimbal using the left dial and adjust the pan using the right dial. Press the shutter button or record button to take photos or record video. Toggle the 5D button to adjust the EV value. The customizable C1 button can be used to recenter the gimbal and the customizable C2 button can be used to switch between the main and auxiliary screen.





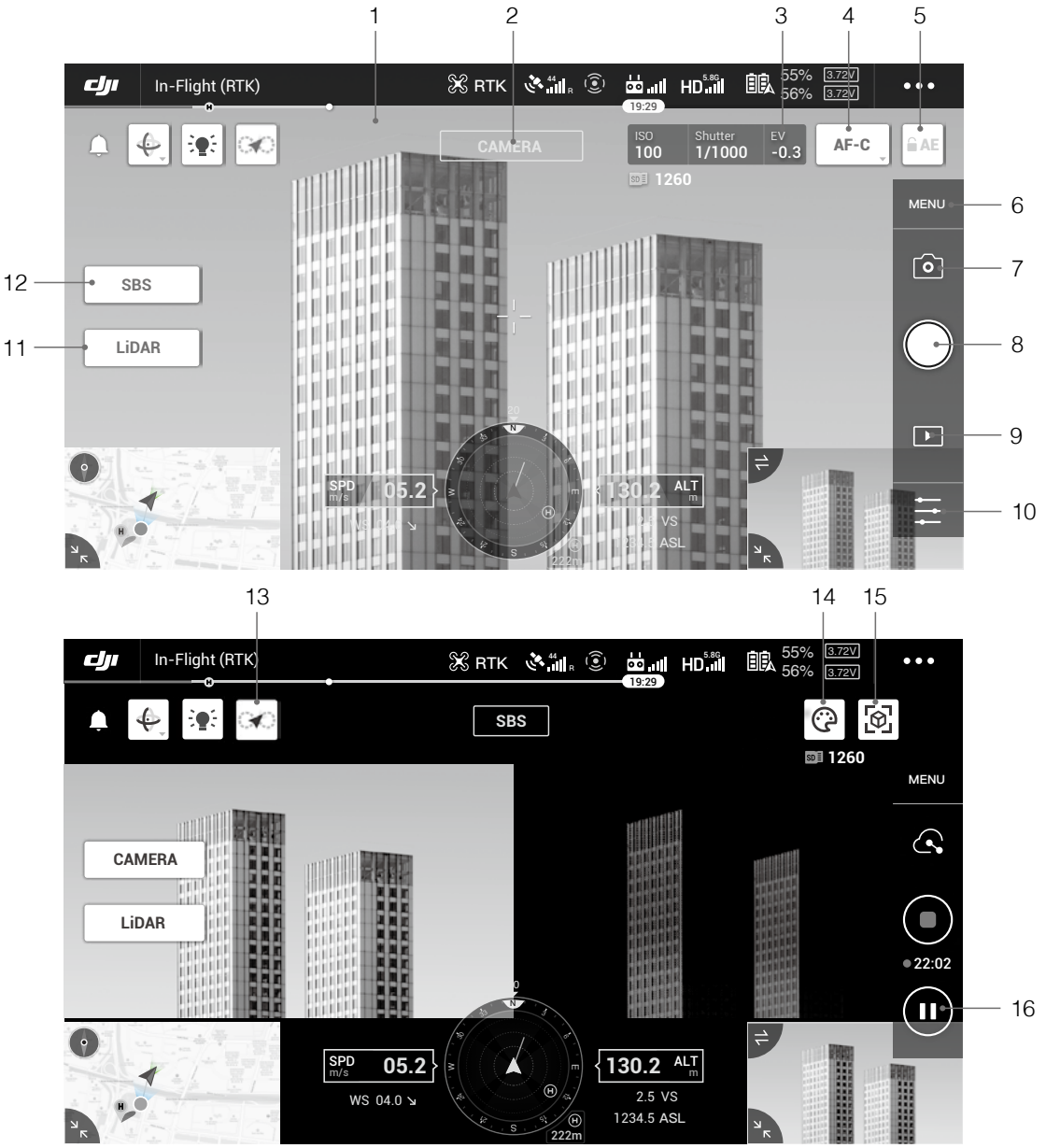
1. Left Dial
2. Record Button
3. Shutter Button
4. Right Dial
5. 5D Button
6. Customizable C2 Button*
7. Customizable C1 Button*



* The function of this button can be customized.

DJI Pilot App

The touch interface can be used for capturing photos, recording videos, and viewing playback. Professional photography configurations are also available.



* The software interface may need to be updated. Make sure to update to the latest version.

1. Live HD Video
2. Camera Type
3. Camera Parameters
4. Focus Mode
5. Auto Exposure Lock
6. Camera Settings
7. Recording Mode (Shutter/Video Record/Point Cloud Record)
8. Shooting Button (Shutter/Video Record/Point Cloud Record)
9. Playback
10. Parameter Settings

11. Camera/LiDAR Toggle
12. Single/Side-By-Side View Toggle
13. Calibration Flight Button
14. Color Palette
15. Model Preview Button
16. Pause Button

Usage

Users can create a flight mission to record point cloud data in DJI Pilot and import the recorded data into DJI Terra for high-precision model reconstruction.

Preparation

1. Make sure the L1 is installed correctly on the aircraft and that the aircraft and remote controller are linked after powering on.
2. Go to camera view in DJI Pilot, select •••, then RTK, choose the RTK service type, and make sure that the status of RTK positioning and heading both display “FIX”.
3. Before recording data, it is recommended to warm up the L1 for 3 to 5 minutes after powering on. Confirmation will be received in the app when the payload INS IMU has warmed up.

Setting Camera Parameters

1. Go to the camera view in DJI Pilot and select CAMERA.
2. Select ⇄ to adjust the camera parameters according to the surroundings. Make sure the photo will be well exposed.

Recording Point Cloud Data

To record point cloud data, create a Mapping or Linear Flight Mission or begin a manual flight. A Mapping Mission is used as an example.

1. Enter the mission flight screen in DJI Pilot, select Create Mission, and then to choose a Mapping mission.
2. Tap and drag on the map to adjust the area that will be scanned.
3. Edit the parameters for a LiDAR Mapping mission or Photogrammetry mission. A LiDAR Mapping mission is used as an example.
   A. Select Zenmuse L1 and then LiDAR Mapping.
   B. Set the Advanced Settings, Payload Settings, and other parameters. It is recommended to set the Side Overlap (LiDAR) to 50% or above, the Scanning Mode to Repetitive, the altitude to 50-100 m, the flight speed to 5-10 m/s, and enable Calibration Flight.
4. Select 🖫 to save the mission and select ▶ to upload and execute the flight mission.

5. Power off the aircraft after the mission is completed and remove the microSD card from the L1. Connect it to a computer and check the point cloud data, photos, and other files in the DCIM folder.

Read the Zenmuse L1 User Manual for more information about manual flight, setting parameters for a Photogrammetry mission, and recording point cloud data by Linear Flight Mission.

Reconstruction in DJI Terra

Follow the steps below to reconstruct point cloud data in DJI Terra.

1. Launch DJI Terra, select New Mission, and create and save a point cloud post-processing mission.
2. Select in the mission editing view and import the folder from the microSD card. The folder will be named after the time the point cloud data was recorded.
3. Click to start reconstruction and wait until it is completed.
4. In the reconstruction page, users can open the current mission folder using the keyboard shortcut “Ctrl+Alt+F” to find the file and check the result of the reconstruction.

Read the DJI Terra User Manual for more information about how to configure and use reconstruction in DJI Terra.

Specifications

General	
Product name	ZENMUSE L1
Dimensions	152×110×169 mm
Weight	930±10 g
Power	Typical: 30 W; Max: 60 W
IP Rating	IP54
Supported Aircraft	Matrice 300 RTK
Operating Temperature Range	-20° to 50° C (-4° to 122° F) 0° to 50° C (32° to 122° F) (when using RGB mapping camera)
Storage Temperature Range	-20° to 60° C (-4° to 140° F)
System Performance	
Detection Range	450 m @ 80% reflectivity, 0 klx 190 m @ 10% reflectivity, 100 klx
Point Rate	Single return: max. 240,000 pts/s Multiple return: max. 480,000 pts/s

System Accuracy (RMS 1σ)*	Horizontal: 10 cm @ 50 m Vertical: 5 cm @ 50 m
Real-Time Point Cloud Coloring Coding	Reflectivity, Height, Distance, RGB
LiDAR	
Ranging Accuracy (RMS 1σ)*	3 cm @ 100 m
Maximum Returns Supported	3
Scan Modes	Non-repetitive scanning pattern, Repetitive scanning pattern
FOV	Non-repetitive scanning pattern: 70.4° (horizontal) × 77.2° (vertical) Repetitive scanning pattern: 70.4° (horizontal) × 4.5° (vertical)
Laser Safety	Class 1 (IEC 60825-1:2014) (Eye Safety)
Inertial Navigation System	
IMU Update Frequency	200 Hz
Accelerometer Range	±8 g
Angular Velocity Meter Range	±2000 dps
Yaw Accuracy (RMS 1σ)*	Real-time: 0.3°, Post-processing: 0.15°
Pitch/Roll Accuracy (RMS 1σ)*	Real-time: 0.05°, Post-processing: 0.025°
Auxiliary Positioning Vision Sensor	
Resolution	1280×960
FOV	95°
RGB Mapping Camera	
Sensor Size	1 in
Effective Pixels	20 MP
Photo Size	5472×3078 (16:9), 4864×3648 (4:3), 5472×3648 (3:2)
Focal Length	8.8/24 mm (equivalent)
Shutter Speed	Mechanical shutter speed: 1/2000-8 s Electronic shutter speed: 1/8000-8 s
ISO	Video: 100-3200 (auto), 100-6400 (manual) Photo: 100-3200 (auto), 100-12800 (manual)
Aperture Range	f/2.8 - f/11
Supported File System	FAT (≤32 GB); exFAT (>32 GB)
Photo Format	JPEG
Video Format	MOV, MP4
Video Resolution	H.264, 4K: 3840 × 2160 30p
Gimbal	
Stabilized System	3-axis (tilt, roll, pan)
Angular Vibration Range	±0.01°
Mount	Detachable DJI SKYPORT

Controllable Range	Tilt: -120° to +30°, Pan: ±320°
Operation Modes	Follow/Free/Re-center
Data Storage	
Raw Data Storage	Photo/IMU/Point cloud/GNSS/Calibration files
Supported microSD Cards	microSD: Sequential writing speed 50 MB/s or above and UHS-I Speed Grade 3 rating or above; Max capacity: 256 GB
Recommended microSD Cards**	SanDisk Extreme 128GB UHS-I Speed Grade 3 SanDisk Extreme 64GB UHS-I Speed Grade 3 SanDisk Extreme 32GB UHS-I Speed Grade 3 SanDisk Extreme 16GB UHS-I Speed Grade 3 Lexar 1066x 128GB U3 Samsung EVO Plus 128GB
Post-Processing Software	
Supported Software	DJI Terra
Data Format	DJI Terra supports exporting standard format point cloud models: Point cloud format: PNTS/LAS/PLY/PCD/S3MB

* The accuracy was measured under the following conditions in a DJI laboratory environment: after a 5-minute warm up, using Mapping Mission with Calibration Flight enabled in DJI Pilot, and with the RTK in FIX status. The relative altitude was set to 50 m, flight speed to 10 m/s, gimbal pitch to -90°, and each straight segment of the flight route was less than 1000 m. DJI Terra was used for post-processing.

** The recommended microSD cards may be updated in future. Visit the DJI official website for the latest information.

Download the latest version from
http://www.dji.com/zenmuse-l1

This content is subject to change.

DJI is a trademark of DJI.
Copyright © 2021 DJI All Rights Reserved.

免责声明与警告

感谢您购买 DJI™ 产品。本文所提及的内容关系到您的安全以及合法权益与责任。组装、设置和使用本产品之前，请仔细阅读本文档，并访问 DJI 官方网站（http://www.dji.com）下载完整版《用户手册》且仔细阅读其中的所有说明和警告，以确保对产品进行正确的设置。不遵循和不按照上述文档的说明与警告来操作，或操作过程中不具备强烈的安全注意意识，可能会给您和周围的人带来伤害，损坏本产品或其它物品。本文档及所有相关的文档最终解释权归深圳市大疆创新科技有限公司（“DJI”或“大疆创新”）所有。如有更新、改版或终止，恕不另行通知。请访问 DJI 官方网站以获取最新的产品信息。

DJI 是深圳市大疆创新科技有限公司及其关联公司的商标。本文出现的产品名称、品牌等，均为其所属公司的商标或注册商标。

请勿自行调整云台结构

ZENMUSE™ L1 云台相机出厂前已根据其所搭载的相机和激光雷达完成调试。请不要自行调整云台或者改变其机械结构，也不要为相机增加其它外设（如滤镜、遮光罩）。

L1 负载结构精密，请勿自行对 L1 负载作任何拆装，否则将会导致云台相机工作异常。

务必安装负载至指定飞行器

L1 负载适配指定飞行器。请升级飞行器至最新固件，并下载使用最新版本的 DJI Pilot App 以获得最佳体验。

使用安全

请确保正确安全地使用您的飞行器。请在 DJI 官方网站或 DJI Pilot App 仔细阅读用户手册与观看教学视频，以正确地安装云台至飞行器。

一旦使用本产品，即视为您已经仔细阅读免责声明与警告，理解、认可和接受本文档及本产品所有相关文档中的全部条款和条件。您承诺对使用本产品以及可能带来的所有后果负全部责任。您承诺仅出于正当目的使用本产品，并且同意 DJI 制定的任何相关条例、政策和指引。

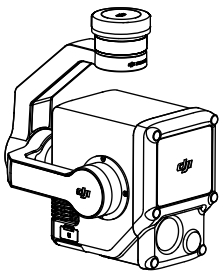
DJI 对于直接或间接使用本产品而造成的损坏、伤害以及任何法律责任不予负责。用户应遵循包括但不限于本文提及的所有安全指引。

警告

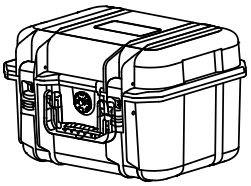
1. 在空气能见度较差的情况下（例如雾霾、暴雨天气），激光雷达的有效检测范围将会减小，使用时请格外小心。
2. 切勿用手触摸激光雷达窗口。若激光雷达窗口上有污点或灰尘等杂质，请使用压缩空气除尘罐，酒精以及镜头清洁布进行清洁（具体清洁方式，请查看用户手册），以免污点灰尘等影响产品性能。但切勿使用含酒精等易挥发成分的液体清洁测绘相机和辅助定位相机的镜头。
3. 切勿摔落 L1 负载。

物品清单

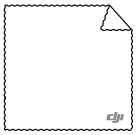
云台相机（含 microSD 卡）×1



收纳箱 ×1



镜头布 ×1

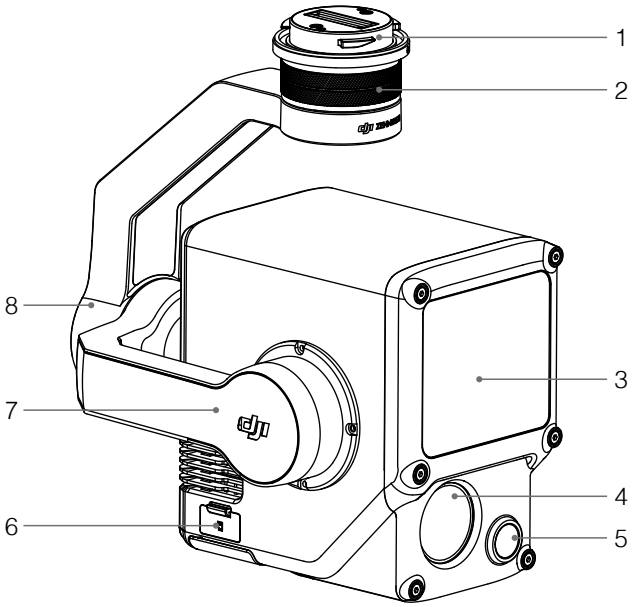


简介

Zenmuse L1 是一款一体化的行业激光负载，集成了 LIVOX™ 激光雷达、高精度惯导以及测绘相机，可快速生成高精度点云和模型。配备三轴云台，可安装至 DJI 指定飞行平台，支持 DJI Pilot App。配合大疆智图（DJI TERRA™）软件，形成一体化解决方案，能够全天候、高效实时完成现场三维重建以及复杂场景的高精度三维重建。

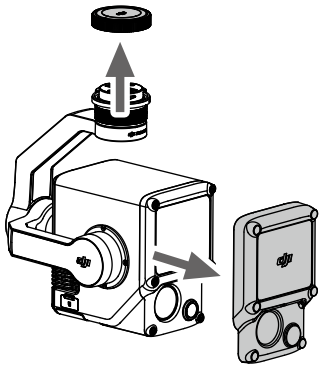
部件说明

1. 云台接口
2. 平移轴电机
3. 激光雷达
4. 测绘相机
5. 辅助定位相机
6. microSD 卡槽
7. 俯仰轴电机
8. 横滚轴电机

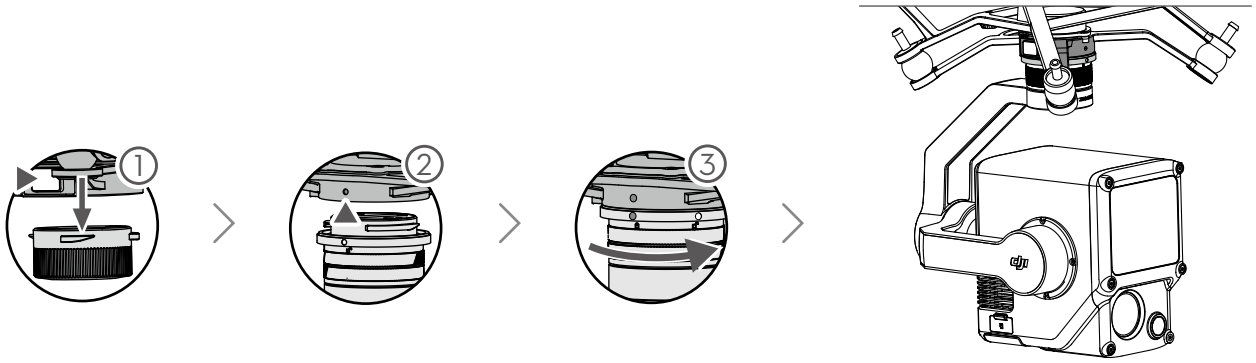


安装云台相机

1. 移除云台接口保护盖和镜头保护盖。



2. 按住飞行器的云台相机解锁按钮，移除飞行器云台接口保护盖。
3. 对齐云台相机上的白点与飞行器接口的红点，并嵌入安装位置。
4. 旋转云台相机接口至锁定位置（红点对齐），以固定云台。

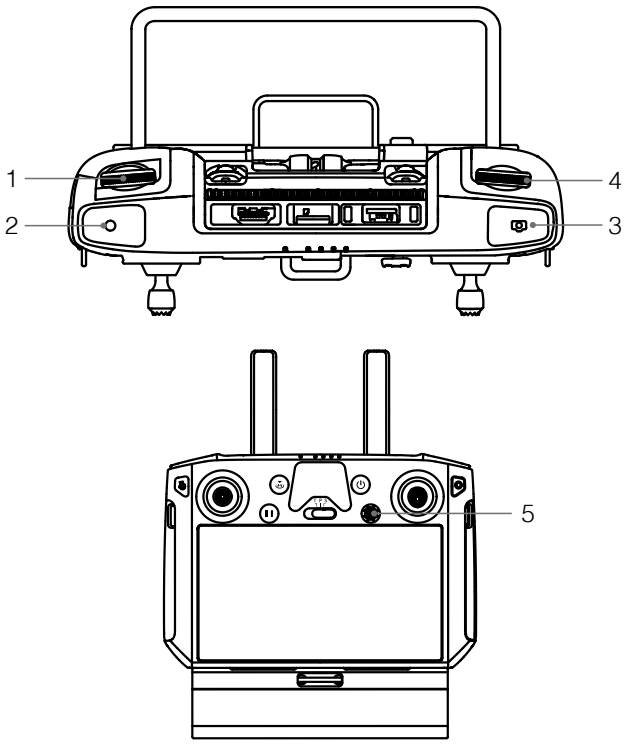


- 如无法安装云台，请检查插头是否被意外扭转，若由于意外扭转导致不平齐，请手动拨平后再装入云台。
- 务必关闭飞行器电源后，再移除云台相机。
- 如需移除云台相机，请先按住飞行器的云台相机解锁按键，再旋转移除云台相机。
- 使用或存储过程中，请盖好 microSD 卡保护盖，以免水汽或灰尘进入。
- 通电过程中请勿直接触碰相机外壳，避免烫伤。
- 飞行器存储与运输过程中，需要将云台相机从飞行器上取下，否则将导致减震球使用寿命降低甚至损坏。

相机功能

遥控器控制

以 MATRICE™ 300 RTK 遥控器为例，遥控器左、右拨轮分别控制云台的俯仰和平移角度；通过拍照、录影按键控制相机拍照和录影；五维按键可调节 EV 值；自定义按键 C1 可使云台回中，而自定义按键 C2 可切换主辅画面。

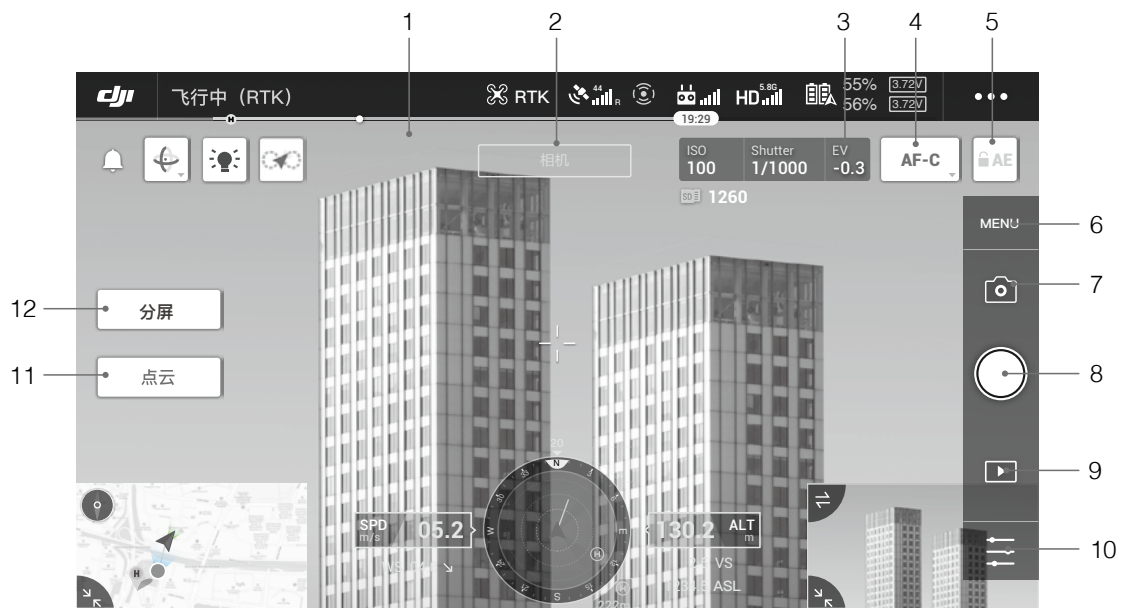


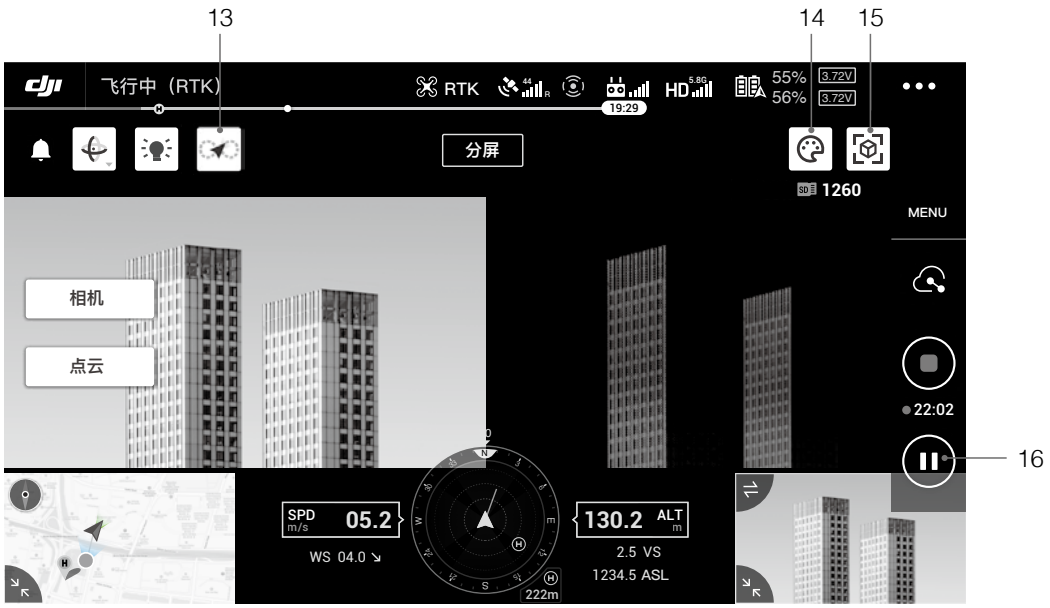
1. 左拨轮
2. 录影按键
3. 拍照按键
4. 右拨轮
5. 五维按键
6. 自定义功能按键 C2*
7. 自定义功能按键 C1*

* 按键功能可进行自定义设置。

DJI Pilot App 控制

除控制拍照、录影与回放外，还提供专业拍摄配置。





软件界面可能会更新，请以最新版本为准。

1. 实时画面
2. 相机类型
3. 相机参数
4. 对焦模式
5. 自动曝光锁定
6. 相机设置菜单
7. 拍照 / 录影 / 点云录制切换按键
8. 拍照 / 录影 / 点云录制按键
9. 回放
10. 拍摄参数设置
11. 相机 / 点云切换按键
12. 单屏 / 双屏切换按键
13. 标定飞行按键
14. 调色板
15. 模型预览按键
16. 暂停按键

使用

用户可通过 DJI Pilot App 创建飞行任务录制点云数据，再使用 DJI Terra 进行点云数据处理。

使用准备

1. 确保 L1 负载正确安装于飞行器，依次开启飞行器和遥控器电源，并确保两者已对频。
2. 进入 DJI Pilot App 手动飞行界面 > ••• > RTK，选择对应 RTK 服务类型，确保 RTK 的定位和定向状态均为 FIX。
3. 建议 L1 负载启动后先预热 3-5 分钟，App 界面和语音提示负载惯导预热已完成，再开始数据采集。

设置相机参数

1. 进入 DJI Pilot App 手动飞行界面 > 相机 ，选择相机界面。
2. 点击 ，根据光线条件调整相机参数，确保照片曝光正常。

录制点云数据

创建航线飞行（建图航拍和航带飞行）或手动飞行任务以录制点云数据。以建图航拍为例：

1. 进入 DJI Pilot App 航线飞行界面 >“创建航线”，选择 创建建图航拍任务。
2. 调整地图上所需扫描的区块。
3. 编辑 LiDAR Mapping（点云测绘）或 Photogrammetry（摄影测量）任务的参数。以点云测绘任务为例：
   A. 选择相机为“Zenmuse L1”，然后点击“ LiDAR Mapping”。
   B. 完成页面各参数设置、高级设置以及负载设置。推荐激光旁向重叠率为 50% 以上，扫描模式为重复扫描，飞行高度为 50-100 m，飞行速度为 5-10 m/s，开启“标定飞行”。
4. 点击 保存任务，点击 上传航线并执行飞行任务。
5. 飞行任务结束后关闭飞行器电源。取出 L1 的 microSD 卡并连至计算机，可在 DCIM 文件夹中检查所录制的点云文件、所拍摄的照片以及其它文件。

阅读 Zenmuse L1 用户手册，了解摄影测量任务参数设置、使用航带飞行和手动飞行录制点云数据等内容。

DJI Terra 建图

请按照以下步骤对点云数据进行处理。

1. 运行 DJI Terra >“新建任务”，创建激光点云后处理任务并保存。
2. 在任务编辑界面，点击 ，选择 microSD 卡中以采集时间命名的文件夹。
3. 点击“开始建图”，等待处理完成。
4. 使用快捷键 Ctrl+Alt+F 打开当前任务的文件夹，确认结果文件。

阅读 DJI Terra 用户手册，了解 DJI Terra 应用配置和使用方法。

规格参数

总体参数	
产品名称	ZENMUSE L1
尺寸	152×110×169 mm
重量	930±10 g
系统功耗	30 W（典型值），60 W（最大值）
防护等级	IP54
支持机型	Matrice 300 RTK
工作温度	-20℃至 50℃（测绘相机工作温度为 0℃至 50℃）
存储温度	-20℃至 60℃

系统性能	
量程	450 m @ 80%，0 klx 190 m @ 10%，100 klx
点云数据率	单回波：最大 240 000 点 / 秒 多回波：最大 480 000 点 / 秒
系统精度（RMS 1σ）*	平面精度：10 cm @ 50 m 高程精度：5 cm @ 50 m
实时点云上色模式	反射率，高度，距离，真彩
激光雷达	
测距精度（RMS 1σ）*	3 cm @ 100 m
最多支持回波数量	3
扫描模式	非重复扫描，重复扫描
FOV	非重复扫描：70.4°（水平）× 77.2°（竖直） 重复扫描：70.4°（水平）× 4.5°（竖直）
人眼安全等级	Class 1 (IEC 60825-1:2014)
惯导系统	
IMU 更新频率	200 Hz
加速度计量程	±8 g
角速度计量程	±2000 dps
航向精度（RMS 1σ）*	实时：0.3°，后处理：0.15°
俯仰 / 横滚精度（RMS 1σ）*	实时：0.05°，后处理：0.025°
辅助定位相机	
分辨率	1280×960
FOV	95°
测绘相机	
传感器尺寸	1 英寸
有效像素	2000 万
图像尺寸	5472 × 3078（16:9）；4864 × 3648（4:3）；5472 × 3648（3:2）
焦距	8.8 mm / 24 mm（等效）
快门速度	机械快门：1/2000 - 8 s 电子快门：1/8000 - 8 s
ISO	视频：100 - 3200（自动），100 - 6400（手动） 照片：100 - 3200（自动），100 - 12800（手动）
光圈	f/2.8 - f/11
支持文件系统	FAT（≤32 GB）；exFAT（>32 GB）
图片格式	JPEG

视频格式	MOV，MP4
录像分辨率	H.264，4K：3840 × 2160 30p
云台	
稳定系统	3 轴（俯仰，横滚，平移）
角度抖动量	±0.01°
安装方式	DJI SKYPORT 快拆
可控转动范围	俯仰：-120° 至 +30°，平移：±320°
工作模式	跟随 / 自由 / 回中
数据存储	
原始数据存储	照片 /IMU/ 点云数据 /GNSS 数据 / 标定文件
支持的存储卡类型	microSD 卡；最大支持 256 GB 容量，顺序写入速度 ≥50 MB/s, 传输速度达到 UHS-I Speed Grade 3，请使用指定推荐用卡。
推荐存储卡类型 **	SanDisk Extreme 128GB UHS-I Speed Grade 3 SanDisk Extreme 64GB UHS-I Speed Grade 3 SanDisk Extreme 32GB UHS-I Speed Grade 3 SanDisk Extreme 16GB UHS-I Speed Grade 3 Lexar 1066x 128GB U3 Samsung EVO Plus 128GB
后处理软件	
支持软件	大疆智图
数据格式	大疆智图支持标准格式点云模型导出： 点云格式：PNTS/LAS/PLY/PCD/S3MB 格式

* 精度由大疆实验室在以下条件测得：L1 负载上电预热 5 分钟，使用 DJI Pilot 航线任务为建图航拍（开启标定飞行），RTK 状态为 FIX，任务相对高度为 50 m、飞行速度为 10 m/s、云台俯仰为 -90° 、航线中每个直线段不超过 1000 m，使用 DJI Terra 进行后处理。

** 后续可能更新，请访问 DJI 官网进行查询。

您可以在 DJI 官方网站查询最新版本
http://www.dji.com/zenmuse-l1

内容如有更新，恕不另行通知。

DJI 是大疆创新的商标。
Copyright © 2021 大疆创新 版权所有

免責聲明與警告

感謝您購買 DJI™ 產品。本文所提及的內容關係到您的安全以及合法權益與責任。在組裝、設定和使用本產品之前，請仔細閱讀本文件，並瀏覽 DJI 官方網站（http://www.dji.com）以下載完整版《使用者手冊》，且仔細閱讀其中的所有說明和警告，以確保對產品進行正確的設定。不遵循和不按照上述文件說明與警告來操作，或操作過程中不具備強烈的安全意識，可能會給您和周圍的人帶來傷害、損壞本產品或其它物品。本文件及所有相關文件的最終解釋權，皆歸深圳市大疆創新科技有限公司（「DJI」或「大疆創新」）所有。如有更新、改版或終止，恕不另行通知。請瀏覽 DJI 官方網站以獲取最新的產品資訊。

DJI 是深圳市大疆創新科技有限公司及其附屬公司的商標。本文出現的產品名稱、品牌等，均為其所屬公司的商標或註冊商標。

請勿自行調整雲台結構

ZENMUSE™ L1 雲台相機在出廠前即已根據其所搭載的相機和雷射光雷達完成調試。請不要自行調整雲台或者改變其機械結構，也不要為相機增加其它外部設備（如濾鏡、遮光罩）。

L1 負載結構精密，請勿自行對 L1 負載做任何拆裝，否則將會導致雲台相機運作異常。

務必安裝負載至指定航拍機

L1 負載適用指定航拍機。請將航拍機升級至最新韌體，並下載使用最新版本的 DJI Pilot 應用程式，以獲得最佳體驗。

使用安全

請確保正確安全地使用您的航拍機。請在 DJI 官方網站或 DJI Pilot 應用程式仔細閱讀使用者手冊與觀看教學影片，以正確地將雲台安裝至航拍機。

一旦使用本產品，即視為您已經仔細閱讀免責聲明與警告，理解、認可和接受本文件及本產品所有相關文件中的全部條款和條件。您承諾對使用本產品以及可能帶來的所有後果負全部責任。您承諾僅出於正當目的使用本產品，並且同意 DJI 制定的任何相關條例、政策和指南。

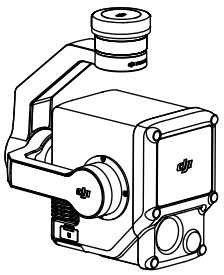
DJI 對於直接或間接使用本產品而造成的損壞、傷害及任何法律責任概不負責。使用者應遵循包括但不限於本文提及的所有安全指南。

警告

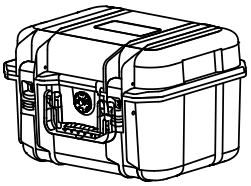
1. 在空氣能見度較差的情況下（例如霧霾、暴雨天氣），雷射光雷達的有效檢測範圍將會縮小，使用時請格外小心。
2. 切勿用手觸摸雷射光雷達窗口。若雷射光雷達窗口上有汙點或灰塵等雜質，請使用壓縮空氣除塵罐、酒精以及鏡頭清潔布進行清潔（具體清潔方式，請查看使用者手冊），以免汙點灰塵等影響產品性能。但切勿使用含酒精等易揮發成分的液體清潔測繪相機和輔助定位相機的鏡頭。
3. 切勿摔落 L1 負載。

物品清單

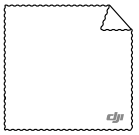
雲台相機（含 microSD 卡）×1



收納箱 × 1



鏡頭布 × 1

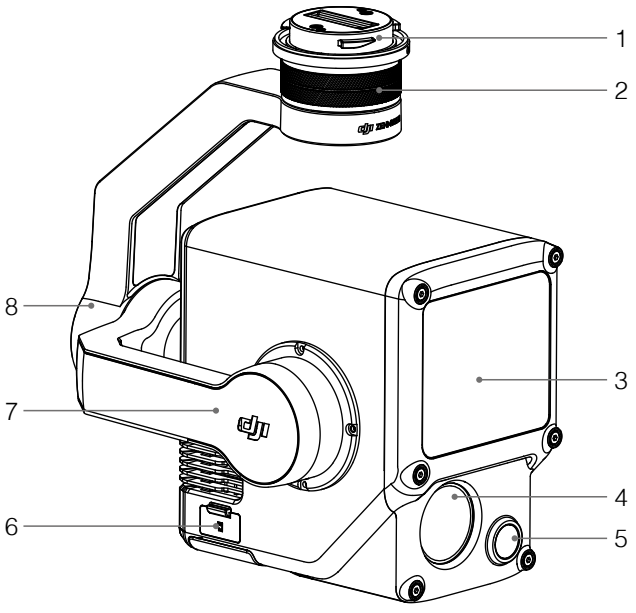


簡介

Zenmuse L1 是一款一體化的行業雷射光負載，整合了 LIVOX™ 雷射光雷達、高精確度慣性導航以及測繪相機，可快速生成高精確度點雲和模型。配備三軸雲台，可安裝至 DJI 指定飛行平台，支援 DJI Pilot 應用程式。配合大疆智圖（DJI TERRA™）軟體，形成一體化解決方案，能夠全天候、高效即時完成現場 3D 重建以及複雜場景的高精確度 3D 重建。

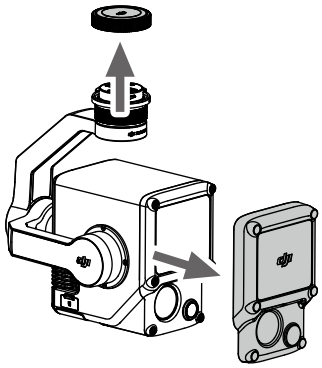
零組件說明

1. 雲台連接埠
2. 平移軸馬達
3. 雷射光雷達
4. 測繪相機
5. 輔助定位相機
6. microSD 卡插槽
7. 俯仰軸馬達
8. 橫滾軸馬達

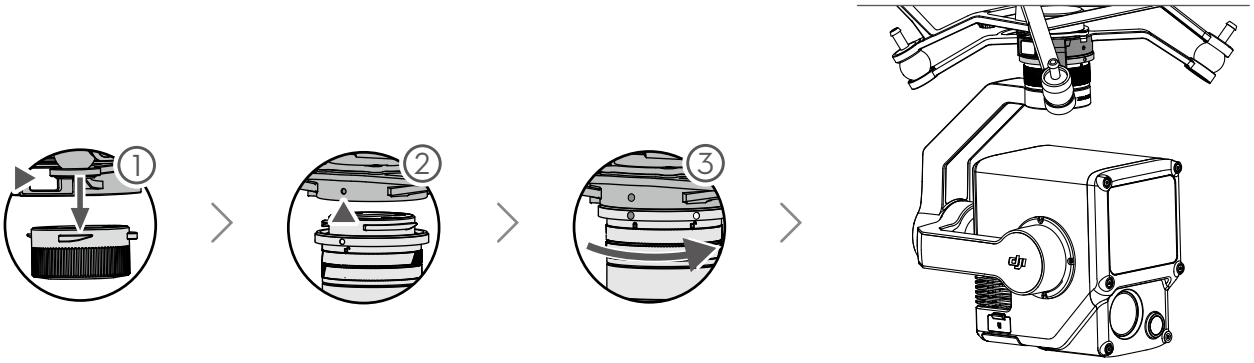


安裝雲台相機

1. 移除雲台連接埠保護蓋和鏡頭保護蓋。



2. 按住航拍機的雲台相機解鎖按鈕，移除航拍機雲台連接埠保護蓋。
3. 對齊雲台相機上的白點與航拍機接頭的紅點，並嵌入安裝位置。
4. 將雲台相機的接頭旋轉至鎖定位置 (對齊紅點)，以固定雲台。

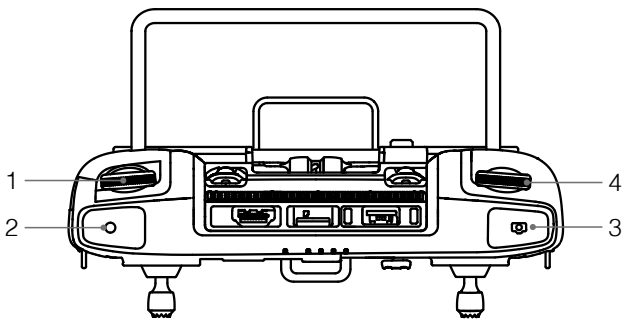


- 如無法安裝雲台，請檢查接頭是否遭意外轉動，如因意外轉動導致未齊平，請手動將其調至齊平後再裝入雲台。
- 務必先關閉航拍機電源，再取下雲台相機。
- 如需移除雲台相機，請先按住航拍機的雲台相機解鎖按鈕，再旋轉移除雲台相機。
- 使用或儲存過程中，請將 microSD 卡保護蓋蓋好，以免水氣或灰塵進入。
- 通電過程中請勿直接碰觸相機外殼，避免燙傷。
- 航拍機儲存與運輸過程中，需要將雲台相機從航拍機上取下，否則將導致減震球使用壽命降低甚至損壞。

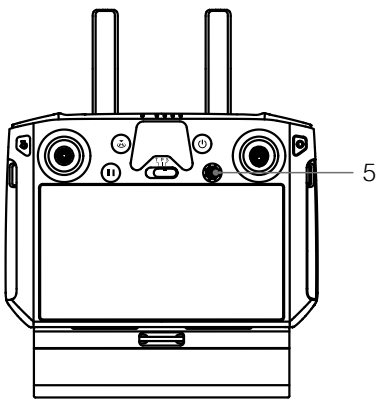
相機功能

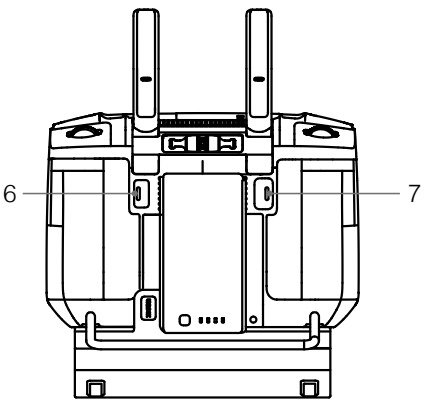
遙控器控制

以 MATRICE™ 300 RTK 遙控器為例，遙控器左、右轉盤分別控制雲台的俯仰和平移角度；透過拍照、錄影按鈕控制相機拍照和錄影；五維按鈕可調節 EV 值；自訂按鈕 C1 可使雲台回正，而自訂按鈕 C2 可切換主輔畫面。



1. 左轉盤
2. 錄影按鈕
3. 拍照按鈕
4. 右轉盤
5. 五維按鈕
6. 自訂功能按鈕 C2*
7. 自訂功能按鈕 C1*

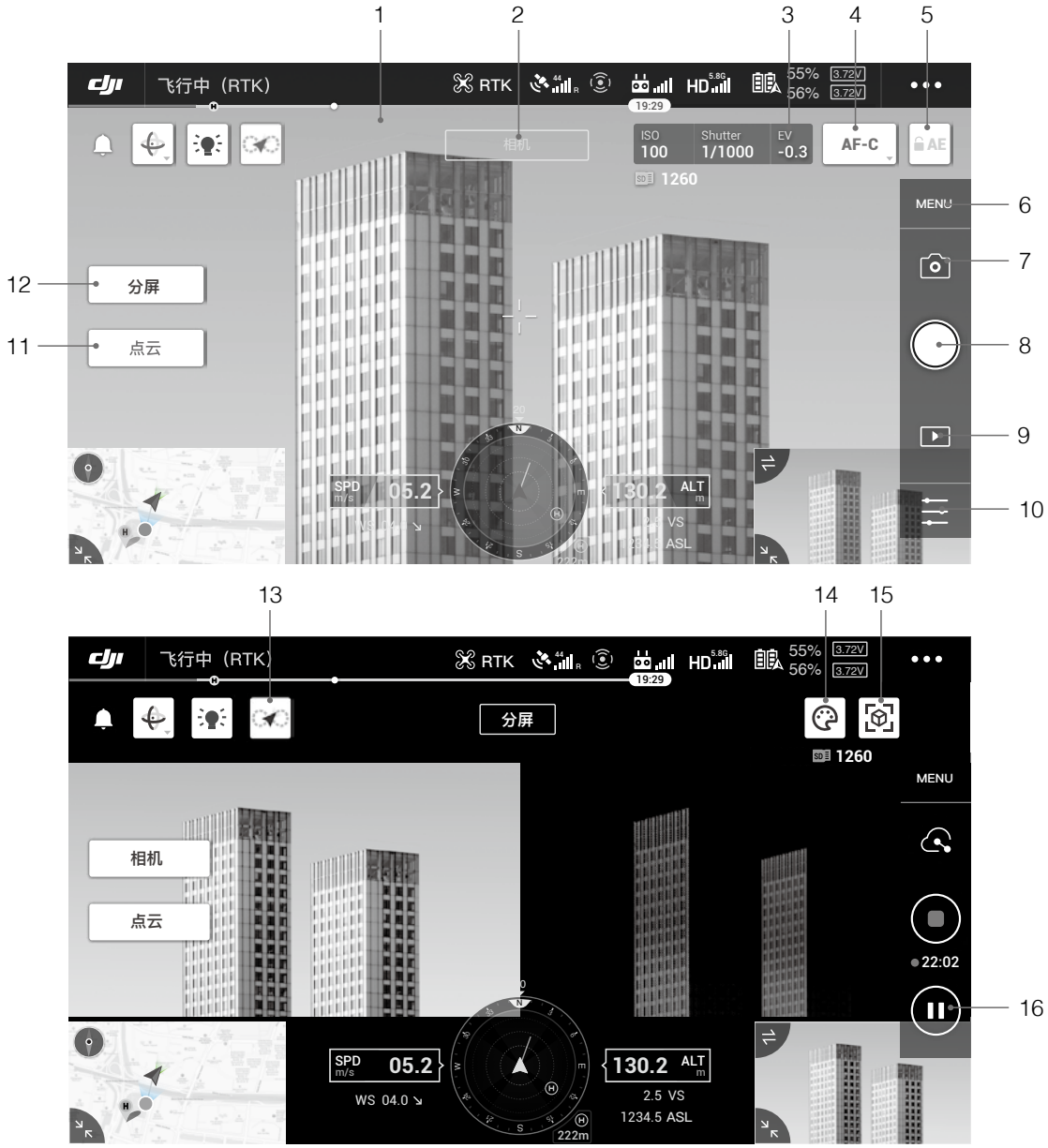




* 按鈕功能可進行自訂設定。

DJI Pilot 應用程式控制

除控制拍照、錄影與重播外，還提供專業拍攝設定。



軟體介面可能會更新，請以最新版本為準。

1. 即時畫面
2. 相機類型
3. 相機參數
4. 對焦模式
5. 自動曝光鎖定
6. 相機設定選單
7. 拍照 / 錄影 / 點雲錄製切換按鈕
8. 拍照 / 錄影 / 點雲錄製按鈕
9. 重播
10. 拍攝參數設定
11. 相機 / 點雲切換按鈕
12. 單螢幕 / 雙螢幕切換按鈕
13. 標定飛行按鈕
14. 調色板
15. 模型預覽按鈕
16. 暫停按鈕

使用

使用者可透過 DJI Pilot 應用程式建立飛行任務錄製點雲資料，再使用 DJI Terra 進行點雲資料處理。

使用準備

1. 確保 L1 負載正確安裝於航拍機，依序開啟航拍機和遙控器電源，並確保兩者已配對。
2. 進入 DJI Pilot 應用程式手動飛行介面 > ••• > RTK，選擇對應 RTK 服務類型，確保 RTK 的定位和定向狀態均為 FIX。
3. 建議 L1 負載啓動後先預熱 3-5 分鐘，App 界面和語音提示負載慣導預熱已完成，再開始資料採集。

設定相機參數

1. 進入 DJI Pilot 應用程式手動飛行介面 > 相機 ，選擇相機介面。
2. 點擊 ，根據光線條件調整相機參數，確保照片曝光正常。

錄製點雲資料

建立航線飛行（建圖航拍和航帶飛行）或手動飛行任務以錄製點雲資料。以建圖航拍為例：

1. 進入 DJI Pilot 應用程式手動飛行介面 >「建立航線」，選擇 建立建圖航拍任務。
2. 調整地圖上所需掃描的區塊。
3. 編輯 LiDAR Mapping（點雲測繪）或 Photogrammetry（攝影測量）任務的參數。以點雲測繪任務為例：
   A. 選擇相機為「Zenmuse L1」，然後點擊「LiDAR Mapping」。
   B. 完成頁面各參數設定、高階設定以及負載設定。推薦激光旁向重疊率為 50% 以上，掃描模式為重復掃描，飛行高度為 50-100 米，飛行速度為 5-10 m/s，開啓「標定飛行」。
4. 點擊 儲存任務，點擊 上傳航線並執行飛行任務。
5. 飛行任務結束後關閉飛行器電源。取出 L1 的記憶卡並放入電腦讀取，可在 DCIM 文檔夾中檢視攝錄的點雲文檔、拍攝的照片以及其它文檔。

閱讀 Zenmuse L1 使用者手冊，瞭解攝影測量任務參數設定、使用航帶飛行和手動飛行錄制點雲資料等內容。

DJI Terra 建圖

請按照以下步驟對點雲資料進行處理。

1. 執行 DJI Terra >「新建任務」，建立雷射光點雲後處理任務並儲存。
2. 在任務編輯介面，點擊 ，選擇 microSD 卡中以擷取時間命名的資料夾。
3. 點擊「開始建圖」，等待處理完成。
4. 使用快捷鍵 Ctrl+Alt+F 打開目前任務的資料夾，確認結果檔案。

閱讀 DJI Terra 使用者手冊，了解 DJI Terra 應用設定和使用方法。

規格參數

總體參數	
產品名稱	ZENMUSE L1
尺寸	152 × 110 × 169 mm
重量	930 ± 10 g
系統功率消耗	30 W（一般值），60 W（最大值）
防護等級	IP54
支援機型	Matrice 300 RTK
運作溫度	-20℃ 至 50℃（測繪相機運行環境溫度為 0℃ 至 50℃）
儲存溫度	-20℃ 至 60℃
系統性能	
量程	450 m @ 80%，0 klx 190 m @ 10%，100 klx
點雲資料率	單回波：最大 240,000 點 / 秒 多回波：最大 480,000 點 / 秒
系統精確度（RMS 1σ）*	平面精確度：10 cm @ 50 m 高程精確度：5 cm @ 50 m
即時點雲上色模式	反射率，高度，距離，真彩色
雷射光雷達	
測距精確度（RMS 1σ）*	3 cm @ 100 m
最多支援回波數量	3
掃描模式	非重複掃描，重複掃描
FOV	非重複掃描：70.4°（水平）× 77.2°（垂直） 重複掃描：70.4°（水平）× 4.5°（垂直）
人眼安全等級	Class 1（IEC 60825-1:2014）
慣性導航系統	
IMU 更新頻率	200 Hz
加速度計量程	± 8 g
角速度計量程	± 2000 dps
航向精確度（RMS 1σ）*	即時：0.3°，後處理：0.15°
俯仰 / 橫滾精確度（RMS 1σ）*	即時：0.05°，後處理：0.025°
輔助定位相機	
解析度	1280 × 960
FOV	95°
測繪相機	
感測器尺寸	1 英寸
有效像素	2000 萬
影像尺寸	5472 × 3078 (16:9)；4864 × 3648 (4:3)；5472 × 3648 (3:2)
焦距	8.8 mm / 24 mm（等效）

快門速度	機械快門：1/2000 - 8 s 電子快門：1/8000 - 8 s
ISO	影片：100 - 3200（自動），100 - 6400（手動） 照片：100 - 3200（自動），100 - 12800（手動）
光圈	f/2.8 - f/11
支援檔案系統	FAT（≤ 32 GB），exFAT（> 32 GB）
圖片格式	JPEG
影片格式	MOV、MP4
錄影解析度	H.264，4K：3840 × 2160 30p
雲台	
穩定系統	3 軸（俯仰、橫滾、平移）
角度抖動量	±0.01°
安裝方式	DJI SKYPORT 快拆
可操控轉動範圍	俯仰：-120° 至 +30°，平移：±320°
運作模式	跟隨 / 自由 / 回正
儲存資料	
原始資料儲存	照片 /IMU/ 點雲資料 /GNSS 資料 / 標定檔案
支援的記憶卡類型	microSD 卡；最大支援 256 GB 容量，順序寫入速度 ≥50 MB/s, 傳輸速度達到 UHS-I Speed Grade 3，請使用指定推薦用卡。
推薦儲存卡類型 **	SanDisk Extreme 128GB UHS-I Speed Grade 3 SanDisk Extreme 64GB UHS-I Speed Grade 3 SanDisk Extreme 32GB UHS-I Speed Grade 3 SanDisk Extreme 16GB UHS-I Speed Grade 3 Lexar 1066x 128GB U3 Samsung EVO Plus 128GB
後處理軟體	
支援軟體	大疆智圖
資料格式	大疆智圖支援標準格式點雲模型導出： 點雲格式：PNTS/LAS/PLY/PCD/S3MB 格式

* 精準度由 DJI 實驗室在以下條件測得：L1 負載通電預熱 5 分鐘，使用 DJI Pilot 航線任務為建圖航拍（開啟標定飛行），RTK 狀態為 FIX，任務相對高度為 50 米、飛行速度為 10 m/s、雲台俯仰為 -90° 、航線中每個直線段不超過 1000 米，使用 DJI Terra 進行後處理。

** 後續可能更新，請造訪 DJI 官網進行查詢。

您可以在 DJI 官方網站查詢最新版本
http://www.dji.com/zenmuse-l1

內容如有更新，恕不另行通知。

DJI 是大疆創新的商標。
Copyright © 2021 大疆創新 版權所有

免責事項および警告

DJI™ 製品をご購入いただきましてありがとうございます。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取り扱っています。ご使用前に、この文書全体に目を通し、DJI が提供する安全で合法的な使用方法についての説明を注意深くお読みください。本製品を組み立て、設定し、使用する前に、DJI 公式ウェブサイト（http://www.dji.com）より、ユーザーマニュアルをダウンロードし、すべての指示と警告をよくお読みください。本書に記載されている指示と警告に従わなかった場合、または操作中の安全性に対する認識が大きく欠如している場合、ご自身や周囲の人に重傷を負わせたり、DJI 製品や周囲の物に損傷を与えたりする恐れがあります。本書およびその他すべての付属書は、SZ DJI Technology Co., Ltd（DJI）独自の裁量で変更されることがあります。それらは、事前の通知なしに、更新／変更／削除される場合があります。最新の製品情報については、http://www.dji.com にアクセスして、本製品に対応する製品ページをクリックしてご覧ください。

DJI は SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. およびその関連会社の商標です。本書に記載されている製品、ブランドなどの名称は、その所有者である各社の商標または登録商標です。

ジンバル＆カメラを、加工したり改造したりしないでください

ZENMUSE™ L1 は、カメラおよびレンズを特定の状態にキャリブレーションして出荷します。物理的改造や機械的加工、もしくはジンバルの調整は不要で、推奨されていません。他のコンポーネントやデバイス（フィルター、レンズフードなど）をカメラに追加しないでください。

L1 は精密機器です。ジンバルやカメラを分解しないでください。修理できない損傷が生じる恐れがあります。

互換性のある機体のみを使用してください

L1 は指定された互換性のある DJI 機体でのみ使用してください。L1 は将来、より多くの機体に対応する予定です。互換性のある機体の最新情報については、Zenmuse L1 ユーザーマニュアルを確認してください。ジンバルの性能を最適化するには、最新の DJI Pilot アプリをダウンロードし、最新の機体ファームウェアに更新してください。最新に更新されていない場合、L1 が正常に機能しない場合があります。

安全な使用

できるだけ安全な方法で機体を操作してください。ジンバルを機体に取り付けて接続するには、ユーザーマニュアルやオンラインチュートリアルの手順に従ってください。

本製品を使用することにより、本書の免責事項および警告をよく読み、本文書および本製品のすべての関連文書に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。本製品の使用中の行動とこれに伴う結果には、ユーザーが全面的に責任を負うことに同意するものとします。適用されるすべての法、規則および規制を順守して本製品を使用するとともに、国際および国内の空域規制、DJI がこれまでに提供した、また今後提供する資料の全条件、安全上の注意、使用方法、方針およびガイドラインに従うことに同意するものとします。

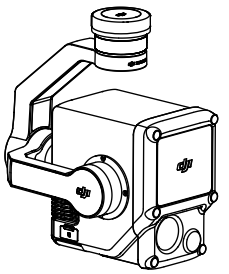
本製品の使用により直接または間接的に発生する損害、傷害、およびその他法的責任に対して、DJI は一切責任を負いません。ユーザーは、ユーザーマニュアルの規定をはじめとする（ただし、これに限定しない）、安全で合法的な使用方法を順守するものとします。

警告

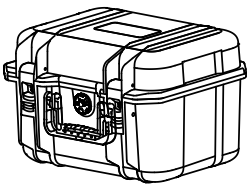
1. 霧や荒天などの視界が悪い条件で L1 を使用する場合は注意してください。このような状況では、検知範囲が狭まる可能性があります。
2. L1 の光学ウィンドウには触れないでください。光学ウィンドウのほこりや汚れは性能に悪影響を及ぼす可能性があります。光学ウィンドウを正しくお手入れするには、圧縮空気、イソプロピル アルコール、またはレンズクロスを使用してください。光学ウィンドウのお手入れの詳細については、L1 のユーザーマニュアルを参照してください。RGB マッピングカメラまたは補助測位ビジョンセンサーのお手入れや保守に、アルコール／ベンゼン／シンナーなどの可燃性物質を含むものを使用しないでください。
3. L1 を落とさないでください。

同梱物リスト

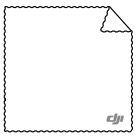
ジンバル＆カメラ（microSD カードを含む）×1



収納ケース ×1



レンズ用クリーニングクロス ×1

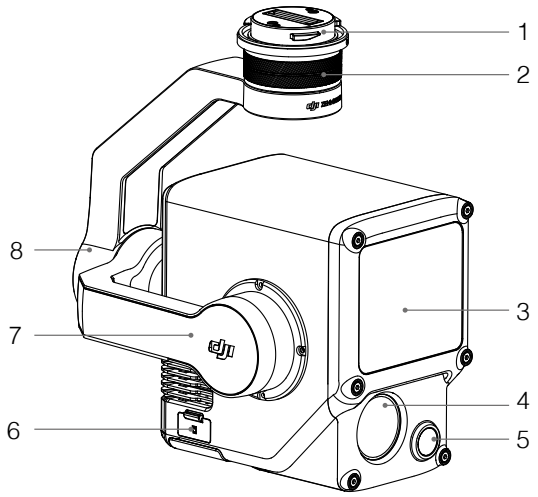


はじめに

Zenmuse L1 は、LIVOX™ 製の LiDAR モジュール、高精度 IMU、および RGB マッピングカメラを 3 軸ジンバルスタビライザーに統合しています。L1 は、指定された DJI 製の対応機体および DJI TERRA™ と併用すると、1 日中リアルタイムの 3D データを提供し、複雑な構造でも効率的に詳細までキャプチャーして、高精度の再構築モデルを生成する完璧なソリューションを実現します。

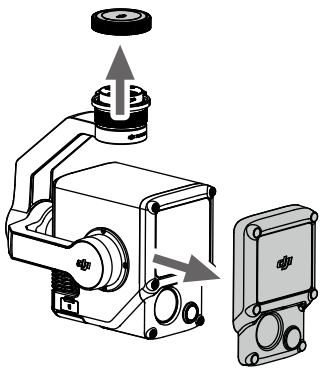
概要

1. ジンバルコネクター
2. パン軸モーター
3. LiDAR
4. RGB マッピングカメラ
5. 補助測位ビジョンセンサー
6. microSD カードスロット
7. チルト軸モーター
8. ロール軸モーター

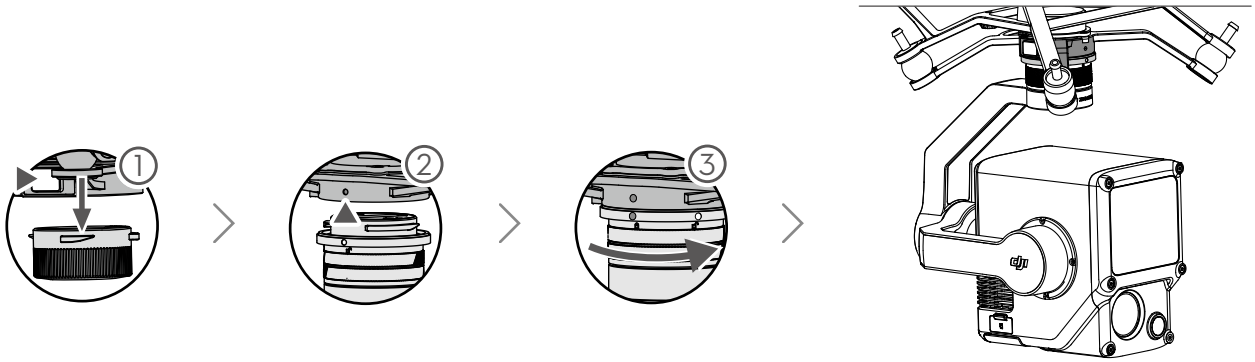


取り付け

1. ジンバルキャップとレンズ プロテクターを取り外します。



2. 機体のボタンを押して、ジンバル＆カメラを取り外します。機体のジンバルキャップを回して取り外します。
3. ジンバル上の白い点と機体上の赤い点を合わせて、ジンバルを挿入します。
4. 赤い点の位置が合うように、ジンバルロックをロック位置まで回します。

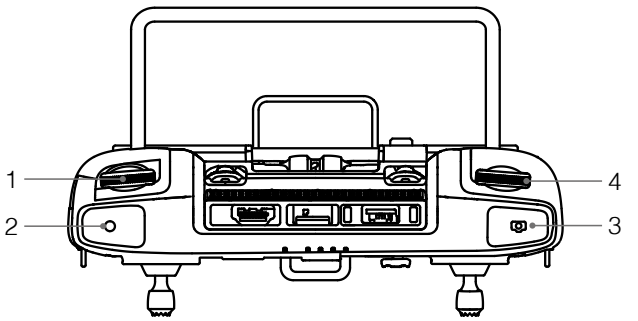


- 取り付けるときは、機体のジンバルコネクターが正しく配置されていることを確認してください。そうでない場合、カメラを取り付けることができません。
- 必ず機体の電源をオフにしてから L1 を取り外してください。
- ジンバル＆カメラを取り外す時に使用する機体のボタンを押して、L1 を取り外してください。
- 使用中または移動中に埃や湿気が入らないように、microSD カードスロットのカバーがしっかりと取り付けられていることを確認してください。
- 火傷を防ぐため、電源を入れるときはカメラケースに直接触れないでください。
- 輸送時または収納時はジンバルを機体から取り外しておいてください。ダンパーボールの寿命が短くなったり、破損したりするおそれがあります。

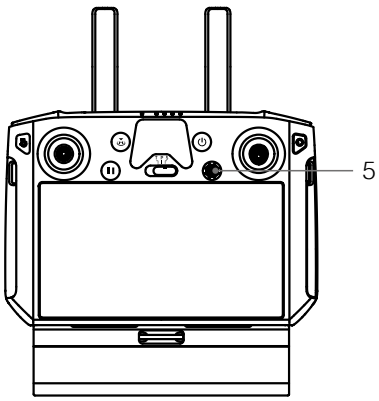
カメラ制御

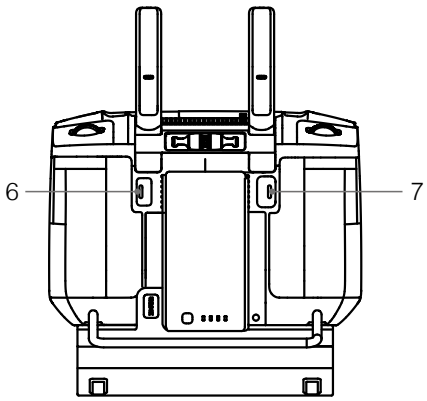
送信機

以下の例では、MATRICE™ 300 RTK 送信機を使用しています。左ダイヤルでジンバルのチルトを調整し、右ダイヤルでパンを調整します。シャッターボタンを押すと写真を撮影し、録画ボタンを押すと動画撮影を開始します。5D ボタンを切り替えて、EV 値を調整します。カスタムボタン C1 を使用してジンバルを再センタリングし、カスタムボタン C2 を使用してメイン画面と補助画面を切り替えることができます。



1. 左ダイヤル
2. 録画ボタン
3. シャッターボタン
4. 右ダイヤル
5. 5D ボタン
6. カスタムボタン C2*
7. カスタムボタン C1*

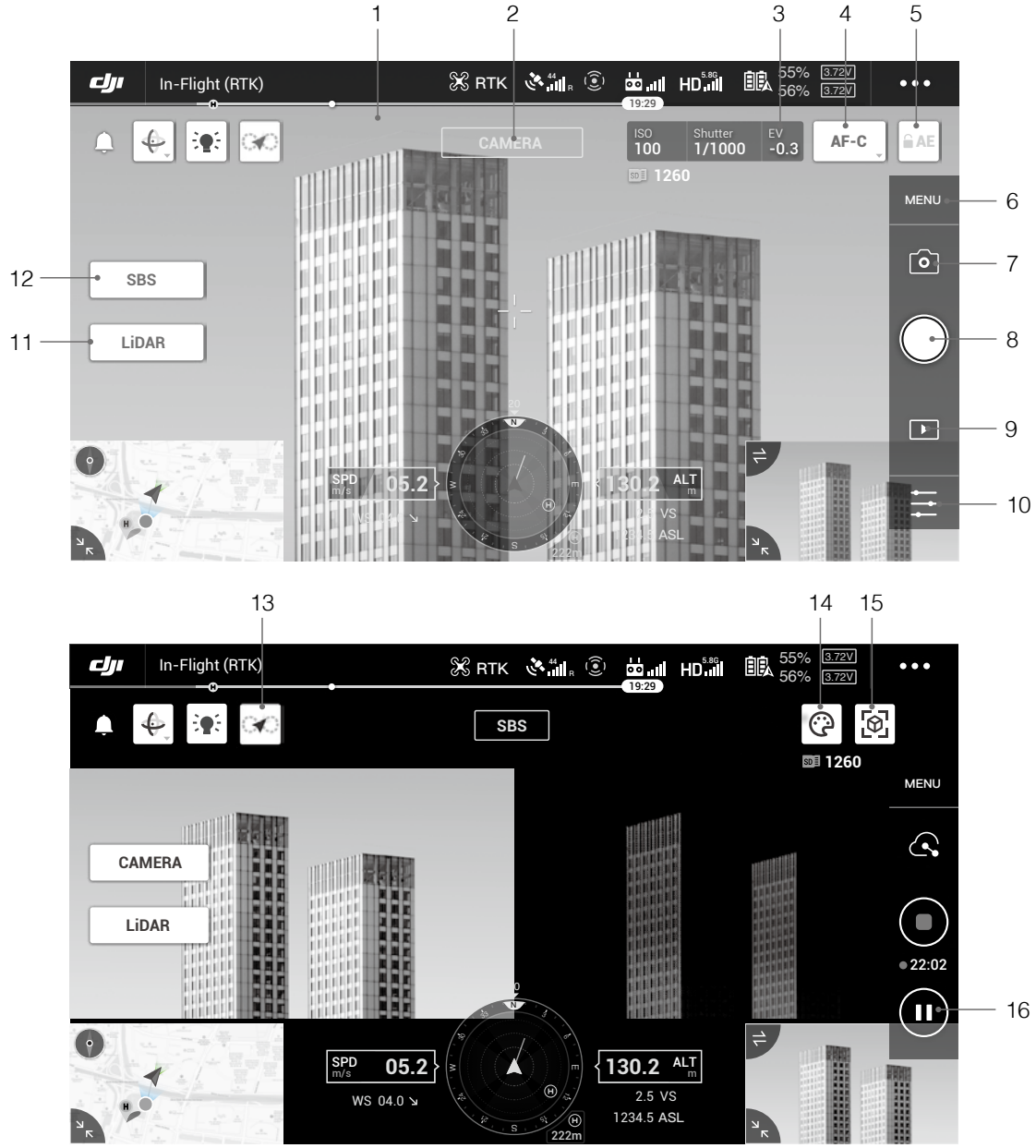




* このボタンの機能は、カスタマイズできます。

DJI Pilot アプリ

タッチ画面で、写真撮影／動画撮影／再生ができます。プロの写真設定も利用できます。



* ソフトウェアインターフェースの更新が必要な場合があります。必ず最新バージョンに更新してください。

1. ライブ HD 動画
2. カメラの種類
3. カメラパラメーター
4. フォーカスモード
5. オート露出（AE）ロック
6. カメラ設定
7. 録画モード（シャッター／動画撮影／点群撮影）
8. 撮影ボタン（シャッター／動画撮影／点群撮影）
9. 再生
10. パラメーター設定

11. カメラ／ LiDAR 切替
12. 1 画面／ 2 画面 表示切替
13. キャリブレーション飛行ボタン
14. カラーパレット
15. モデルプレビューボタン
16. 一時停止ボタン

使用方法

DJI Pilot で点群データを記録する飛行ミッションを作成し、記録したデータを DJI Terra にインポートし、高精度モデルを再構築することができます。

準備

1. 機体に L1 が正しく取り付けられ、電源を入れた後に機体と送信機がリンク済みであることを確認してください。
2. DJI Pilot のカメラビューを開き、•••をタップして開きます。その後、RTK を選択し、RTK サービスタイプを選びます。RTK の測位と向きの両方のステータスが「FIX」と表示されていることを確認してください。
3. データ記録を開始する前に、電源を入れて 3 ～ 5 分間 L1 をウォーミングアップすることをおすすめします。ペイロード INS IMU のウォームアップが完了すると、アプリで確認通知を受信します。

カメラパラメーター設定

1. DJI Pilot のカメラビューを開き、カメラを選択します。
2. を選択し、周囲環境に合わせて、カメラパラメーターを調整します。撮影する写真の露出が十分であることを確認してください。

点群データの記録

点群データを記録するために、マッピングもしくは飛行帯ミッションを作成するか、マニュアル飛行を開始します。以下では、マッピングミッションを例として使用します。

1. DJI Pilot のミッション飛行画面を開き、[ミッションを作成] を選択し、を選び、マッピングミッションを選択します。
2. マップ上をタップ & ドラッグして、スキャンするエリアを調整します。
3. LiDAR マッピングミッションまたは写真測量ミッションのパラメータを編集します。以下では、LiDAR マッピングミッションを例として使用します。
   A. Zenmuse L1 を選択し、LiDAR マッピングを選択します。
   B. 詳細設定、ペイロード設定、およびその他のパラメーターを設定します。サイドラップ（LiDAR）を 50%以上に、スキャンモードを反復に、高度を 50 ～ 100 m に、飛行速度 5 ～ 10 m/s に設定し、キャリブレーション飛行を有効にすることをおすすめします。
4. を選択してミッションを保存し、を選択して飛行ミッションをアップロードして、実行します。

5. ミッション完了後、機体の電源をオフにし、L1 から microSD カードを取り出します。その SD カードをパソコンと接続し、DCIM フォルダ内の点群データ、写真などのファイルを確認します。

写真撮影ミッション用のパラメーター設定や、飛行帯ミッションやマニュアル飛行での点群データ記録に関する詳細は、Zenmuse L1 ユーザーマニュアルを参照してください。

DJI Terra で再構築

以下の手順にしたがって、DJI Terra で点群データを再構築します。

1. DJI Terra を起動し、新規ミッションを選択し、点群データの後処理ミッションを作成し、保存します。
2. ミッション編集画面で を選択し、microSD カードから該当のフォルダをインポートします。フォルダ名は、点群データが記録された時間になります。
3. クリックして再構築を開始し、完了するまで待機します。
4. 再構築ページで、キーボードショートカット「Ctrl+Alt+F」を使用して、現在のミッションフォルダを開き、ファイルを見つけ、再構築結果を確認することができます。

マニュアル飛行、写真測量ミッション用のパラメーター設定や、飛行帯ミッションでの点群データ記録に関する詳細は、Zenmuse L1 ユーザーマニュアルをご覧ください。

仕様

一般	
製品名	ZENMUSE L1
サイズ	152×110×169 mm
重量	930 ± 10 g
電力	標準：30 W、最大：60 W
IP 等級	IP54
対応機体	Matrice 300 RTK
動作環境温度範囲	-20℃ ～ 50℃ 0℃ ～ 50℃（RGB マッピングカメラ使用時）
保管環境温度範囲	-20℃～ 60℃
システム性能	
検知範囲	450 m @ 反射率 80%、0 klx 190 m @ 反射率 10%、100 klx
点率	シングルリターン：最大 240,000 ポイント / 秒 マルチリターン：最大 480,000 ポイント / 秒

システム精度（RMS 1σ)*	水平方向：10 cm @50 m 垂直方向：5 cm @50 m
リアルタイム点群カラーリングモード	反射率、高さ、距離、RGB
LiDAR	
測距精度（RMS 1σ)*	3 cm @100 m
対応最大リターン	3
スキャンモード	非反復スキャンパターン、反復スキャンパターン
視野角（FOV）	非反復スキャンパターン：70.4°（水平）× 77.2°（垂直） 反復スキャンパターン：70.4°（水平）× 4.5°（垂直）
レーザー安全性	クラス 1（IEC 60825-1：2014）（眼に対する安全基準）
慣性航法システム	
IMU の更新頻度	200 Hz
加速度計の範囲	± 8 g
角速度計の範囲	± 2000 dps
ヨー精度 (RMS 1 σ)*	リアルタイム：0.3°、後処理：0.15°
ピッチ／ロール精度 (RMS 1 σ)*	リアルタイム：0.05°、後処理：0.025°
補助測位ビジョンセンサー	
解像度	1280×960
視野角（FOV）	95°
RGB マッピングカメラ	
センサーサイズ	1 インチ
有効画素	20 MP
画像サイズ	5472×3078 (16:9)、4864×3648 (4:3)、5472×3648 (3:2)
焦点距離	8.8 mm/24 mm（35mm 判換算）
シャッター速度	メカニカルシャッター速度：1/2000 ～ 8 秒 電子シャッター速度：1/8000 ～ 8 秒
ISO	動画：100 ～ 3200（自動）、100 ～ 6400（手動） 写真：100 ～ 3200（自動）、100 ～ 12800（手動）
絞り範囲	F2.8 - F11
対応ファイルシステム	FAT (≤ 32 GB)、exFAT (>32 GB)
静止画フォーマット	JPEG
動画フォーマット	MOV、MP4
動画解像度	H.264、4K：3840×2160 30p
ジンバル	
安定化システム	3 軸（チルト、ロール、パン）
角度ぶれ範囲	± 0.01°
取り付け	取り外し可能な DJI SKYPORT

操作可能範囲	チルト：-120° ～ +30° 、パン：± 320°
操作モード	フォロー／フリー／再センタリング
データストレージ	
Raw データストレージ	写真／ IMU ／点群／ CNSS ／キャリブレーションファイル
対応 microSD カード	microSD：連続書込速度 50 MB/s 以上かつ UHS-I スピードクラス 3 以上、最大容量：256 GB
推奨 microSD カード **	SanDisk Extreme 128GB UHS-I スピードクラス 3 SanDisk Extreme 64GB UHS-I スピードクラス 3 SanDisk Extreme 32GB UHS-I スピードクラス 3 SanDisk Extreme 16GB UHS-I スピードクラス 3 Lexar 1066x 128GB U3 Samsung EVO Plus 128GB
後処理ソフトウェア	
対応ソフトウェア	DJI Terra
データフォーマット	DJI Terra は、標準フォーマットの点群モデルのエクスポートに対応。 点群フォーマット：PNTS/LAS/PLY/PCD/S3MB

* この精度は、DJI ラボ環境にて、以下の条件が全て揃っている状態で測定：5 分間のウォームアップ後、DJI Pilot でキャリブレーション飛行を有効にした状態でマッピングミッション中、RTK ステータスが FIX の状態。相対高度 50 m、飛行速度 10 m/s、ジンバルピッチ -90° 、飛行ルートの各直線部が 1000 m 以下に設定。DJI Terra を後処理で使用。

** 推奨 microSD カード情報は、今後更新される可能性があります。最新の情報については、DJI の公式サイトをご確認ください。

最新版は下記よりダウンロードしてください。
http://www.dji.com/zenmuse-l1

本内容は変更されることがあります。

DJI は、DJI の商標です。
Copyright © 2021 DJI All Rights Reserved.

고지 사항 및 경고

DJI™ 신제품을 구매해주셔서 감사합니다. 본 문서의 정보는 사용자의 안전은 물론 법적 권리 및 책임에 영향을 미칩니다. DJI에서 제공해드리는 본 문서 전체와 안전하고 적법한 사용 방법에 관한 모든 내용을 주의 깊게 읽어 주십시오. DJI 공식 웹사이트(http://www.dji.com)를 방문하여 사용자 매뉴얼 전체 버전을 다운로드하고, 조립, 설정 및 사용 전에 매뉴얼에 있는 모든 지침과 경고 사항을 주의 깊게 읽으십시오. 본 문서의 지침 및 경고 사항을 읽고 따르지 않거나 작업 중 안전 사항에 관한 인식이 부족할 경우, 사용자 또는 다른 사람이 심각하게 다치거나 DJI 제품 또는 근처에 있는 다른 물체가 손상될 수 있습니다. 이 문서 및 기타 모든 부수적인 문서는 SZ DJI Technology Co., Ltd.(DJI)의 단독 재량에 따라 변경될 수 있습니다. 사전 통보 없이 업데이트, 변경 또는 종료될 수 있습니다. 최신 제품 정보를 확인하려면 http://www.dji.com을 방문하여 본 제품에 대한 제품 페이지를 클릭하십시오.

DJI는 SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. 및 해당 자회사의 상표입니다. 본 문서에 나타나는 제품, 브랜드 등의 이름은 각각 그것을 소유하는 회사의 상표이거나 등록 상표입니다.

짐벌 및 카메라 개조 또는 변경 금지

ZENMUSE™ L1은 전용 카메라 및 렌즈에 맞도록 특별히 캘리브레이션된 후에 출고됩니다. 짐벌의 물리적/기계적 개조 또는 변경은 전혀 필요하지 않으며 권장하지 않습니다. 카메라에 필터, 렌즈 후드 등의 기타 구성 요소나 기기를 추가하지 마십시오.

L1은 정교한 기기입니다. 짐벌이나 카메라를 분해하지 마십시오. 영구적 손상을 초래할 수 있습니다.

호환 기체와만 사용 가능

명시된 DJI 호환 기체와만 L1을 사용하십시오. L1은 향후 더 많은 기체와 호환될 예정입니다. 호환되는 기체에 대한 최신 정보는 L1 사용자 매뉴얼에서 확인하실 수 있습니다. 짐벌의 성능을 최적화하려면 최신 DJI Pilot 앱을 다운로드하고 최신 기체 펌웨어를 업데이트하십시오. 그렇지 않으면 L1이 올바로 작동하지 않을 수 있습니다.

안전한 사용

기체를 가능한 가장 안전한 방식으로 조작하십시오. 짐벌을 기체에 장착 및 연결하려면 사용자 매뉴얼과 온라인 튜토리얼에 나와 있는 절차를 준수하십시오.

제품을 사용하는 것은 본 고지 사항 및 경고를 주의 깊게 읽었으며 이 문서의 모든 약관 및 제품 관련 모든 문서를 이해하고 준수하기로 동의한 것으로 간주합니다. 귀하는 본 제품의 사용과 관련한 귀하의 행위 및 그로 인한 모든 결과에 대해 독자적으로 책임진다는 데 동의합니다. 또한, 국제 및 국내 영공 규정을 포함한 모든 해당 법규, 규칙은 물론 DJI에서 제정하고 제공하는 모든 약관, 예방책, 사례, 정책 및 지침에 따라 적절한 목적으로 본 제품을 사용하는 것에 동의합니다.

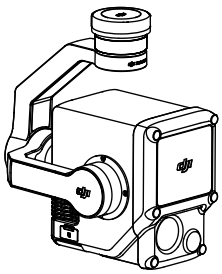
DJI는 본 제품의 사용으로 인해 직접 또는 간접적으로 발생한 피해, 부상 또는 모든 법적 책임에 대해 어떠한 책임도 지지 않습니다. 사용자는 사용자 매뉴얼에 명시된 내용을 포함하지만 이에 국한되지 않는 안전하고 적법한 사용 방법을 준수해야 합니다.

경고

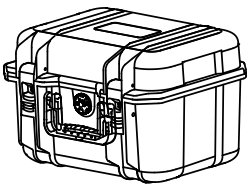
1. 안개가 끼거나 험악한 기후와 같이 가시성이 낮은 상태에서 L1을 사용할 때는 주의하십시오. 이러한 조건에서는 감지 범위가 줄어들 수 있습니다.
2. L1의 광학창을 만지지 마십시오. 광학창에 먼지와 얼룩이 묻으면 성능에 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다. 압축
   공기, 이소프로필 알코올 또는 렌즈 천을 사용하여 광학창을 올바르게 청소하십시오. 광학창 청소 방법에 대한 자세한 내용은 L1 사용자 매뉴얼을 참조하십시오. 알코올, 벤젠, 시너 또는 기타 가연성 물질이 포함된 소재로 카메라를 닦거나, RGB 맵핑 카메라, 보조 포지셔닝 비전 센서 등을 정비하지 마십시오.
3. L1을 떨어트리지 마십시오.

구성품

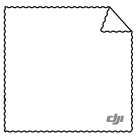
짐벌 및 카메라
(microSD 카드 포함) × 1



보관 케이스 × 1



렌즈 클리닝 천 × 1

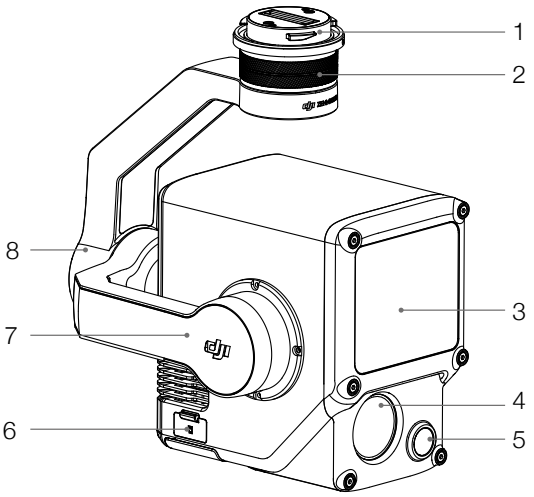


소개

Zenmuse L1은 LIVOX™ LiDAR 모듈, 고정밀 IMU, 및 RGB 매핑 카메라를 3축 안정화 짐벌에 통합한 제품입니다. 명시된 DJI 호환 기체 및 DJI TERRA™와 함께 사용하는 경우, L1은 낮이나 밤에도 복잡한 구조물의 세부 정보를 효율적으로 획득하여 고도로 정밀한 재구성 모델을 생성할 수 있도록 실시간 3D 데이터를 전송하는 완벽한 솔루션을 제공합니다.

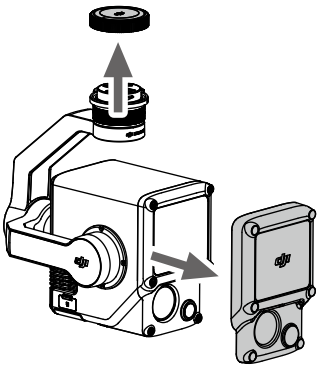
개요

1. 짐벌 커넥터
2. 팬 모터
3. LiDAR
4. RGB 매핑 카메라
5. 보조 포지셔닝 비전 센서
6. microSD 카드 슬롯
7. 틸트 모터
8. 롤 모터

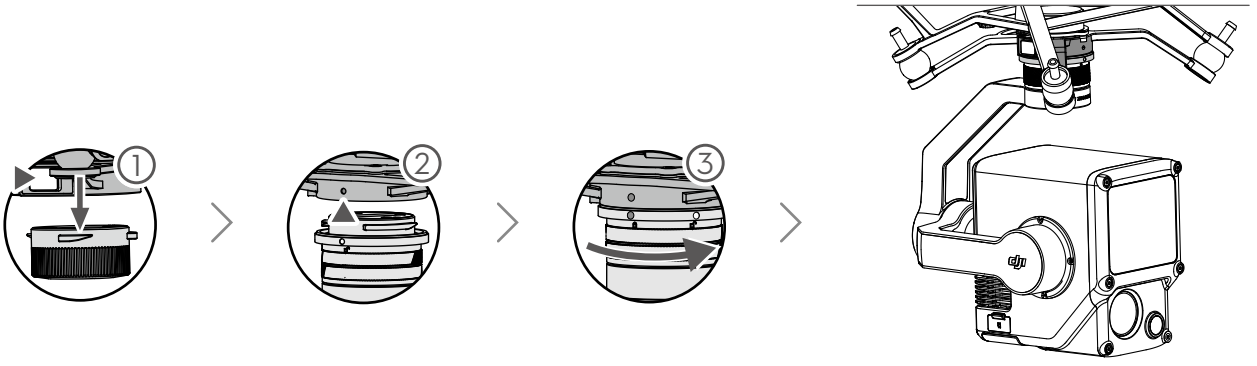


설치

1. 짐벌 캡 및 렌즈 보호대를 제거합니다.



2. 기체에서 짐벌 및 카메라 탈부착용 버튼을 누릅니다. 기체에 있는 짐벌 캡을 돌려 제거합니다.
3. 짐벌의 흰색 점과 기체의 빨간색 점을 맞춘 후 짐벌을 삽입합니다.
4. 짐벌 잠금장치를 빨간색 점에 맞춰 잠금 위치로 돌립니다.

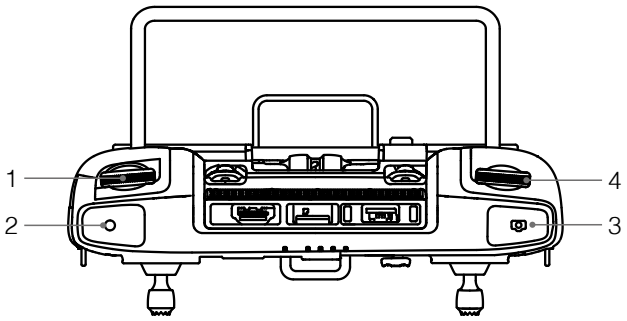


- 장착 시 기체의 짐벌 커넥터가 올바른 위치에 있는지 확인하십시오. 그렇지 않으면 카메라를 장착할 수 없게 됩니다.
- 기체 전원을 끈 후에만 L1을 분리하십시오.
- L1을 분리하려면 기체에 있는 짐벌 및 카메라 탈부착용 버튼을 누르십시오.
- 사용 또는 운반 중에는 먼지나 습기가 들어가지 않도록 microSD 카드 슬롯 커버가 단단히 고정되어 있는지 확인하십시오.
- 화상을 피하기 위해, 전원을 켤 때 카메라 케이스를 직접 접촉하지 마십시오.
- 운반 및 보관 중에는 짐벌을 기체로부터 분리하십시오. 그렇지 않으면 댐퍼 볼의 사용 수명이 짧아지거나 심지어 손상될 수도 있습니다.

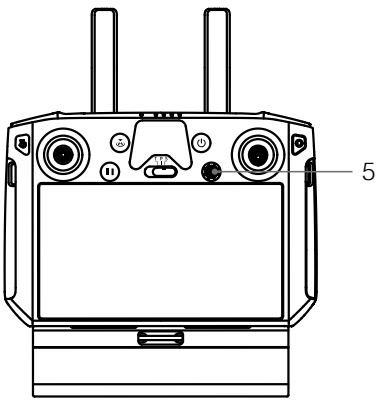
카메라 제어

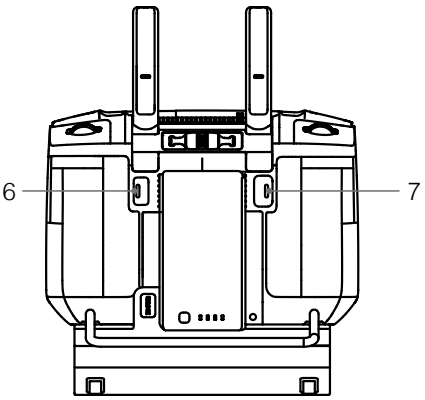
조종기

MATRICE™ 300 RTK 조종기가 아래 예시에 사용됩니다. 왼쪽 다이얼을 사용하여 짐벌의 틸트를 조정하고 오른쪽 다이얼을 사용하여 팬을 조정합니다. 셔터 버튼 또는 녹화 버튼을 눌러 사진을 찍거나 동영상을 녹화합니다. 5D 버튼을 사용하여 EV 값을 조정합니다. 맞춤 설정 버튼 C1을 사용하여 짐벌을 다시 중앙으로 복귀할 수 있으며 맞춤 설정 버튼 C2를 사용하여 메인 화면과 보조 화면 사이를 전환할 수 있습니다.



1. 왼쪽 다이얼
2. 녹화 버튼
3. 셔터 버튼
4. 오른쪽 다이얼
5. 5D 버튼
6. 맞춤 설정 버튼 C2*
7. 맞춤 설정 버튼 C1*

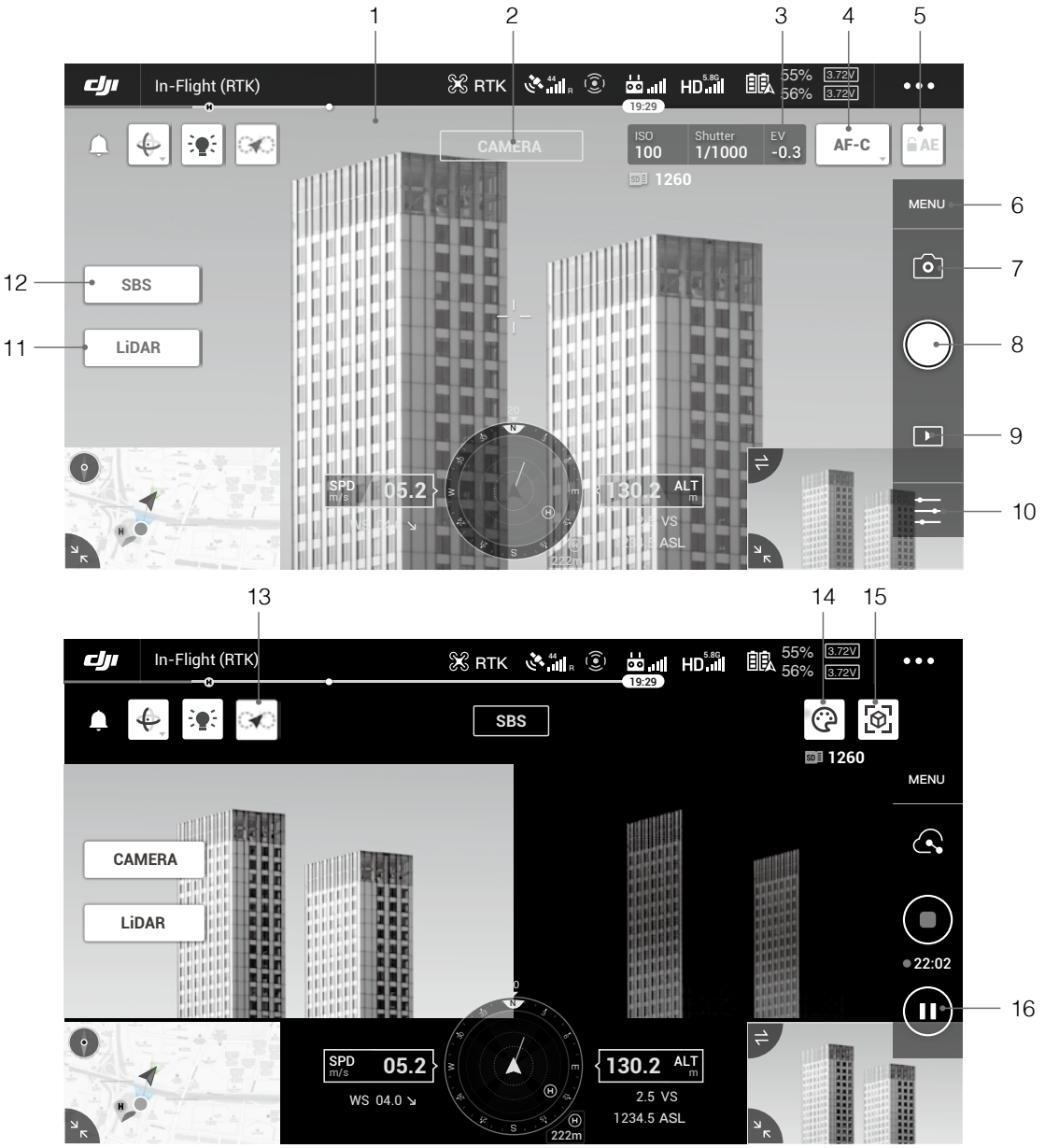




* 이 버튼의 기능은 사용자가 지정할 수 있습니다.

DJI Pilot 앱

터치 인터페이스는 사진 촬영과 동영상 녹화 및 재생을 위해 사용할 수 있습니다. 또한 전문 사진을 구성하는 데도 사용할 수 있습니다.



* 소프트웨어 인터페이스는 업데이트가 필요할 수 있습니다. 최신 버전의 업데이트인지 확인하십시오.

1. 라이브 HD 동영상
2. 카메라 유형
3. 카메라 매개변수
4. 포커스 모드
5. 자동 노출 잠금
6. 카메라 설정
7. 녹화 모드 (셔터/동영상 녹화/포인트 클라우드 녹화)
8. 촬영 버튼 (셔터/동영상 녹화/포인트 클라우드 녹화)
9. 재생
10. 매개변수 설정

11. 카메라/LiDAR 전환
12. 단일/나란히 보기 전환
13. 캘리브레이션 비행(Calibration Flight) 버튼
14. 색상 팔레트
15. 모델 미리보기 버튼
16. 일시 정지 버튼

사용법

사용자는 DJI Pilot 에서 비행 임무를 생성해 포인트 클라우드 데이터를 기록한 후 해당 데이터를 DJI Terra 로 가져와 고정밀 모델 재구성에 사용할 수 있습니다 .

준비

1. L1 이 기체에 올바르게 설치되었는지 확인하고 , 전원 켠 후 기체 및 조종기가 연동되어 있는지 확인해야 합니다 .
2. DJI Pilot 에서 '카메라 뷰'로 이동해 ••• 아이콘을 누르고 , 'RTK'를 누르고 나서 RTK 서비스 유형을 선택합니다 . RTK 포지셔닝 및 방향이 'FIX'로 표시되었는지 확인하시기 바랍니다 .
3. 데이터 기록 전 , 전원 켠 후 L1 을 약 3~5 분 동안 예열하길 권장합니다 . 페이로드 INS IMU 예열 완료 시 확인 메시지를 앱에서 수신합니다 .

카메라 매개변수 설정

1. DJI Pilot 에서 '카메라 뷰'로 이동하고 , 카메라 를 선택합니다 .
2. 아이콘을 누르고 주변 환경에 맞춰 카메라 매개변수를 조정합니다 . 사진 노출이 잘 되었는지 확인해야 합니다 .

포인트 클라우드 데이터 기록

포인트 클라우드 데이터를 기록하려면 , 매핑 또는 선형 비행 임무를 생성하거나 수동 비행을 시작합니다 . '매핑 임무'를 예로 사용했습니다 .

1. DJI Pilot 에서 임무 비행 스크린을 실행하고 '임무 생성'을 선택하고 아이콘을 선택해 '매핑' 임무를 누릅니다 .
2. 지도에서 누르고 드래그해 스캔하려는 지역을 조정합니다 .
3. LiDAR 맵핑 임무 또는 사진 측량 임무에 대한 매개변수를 편집해주십시오 . 'LiDAR 매핑 임무'를 예로 사용했습니다 .
   A. Zenmuse L1 을 선택하고 LiDAR 맵핑을 선택하십시오 .
   B. 고급 설정 , 페이로드 설정 , 기타 매개변수를 설정합니다 . 측면 오버랩 (LiDAR) 을 50% 이상 , 반복 스캔 모드 , 고도를 50~100m 로 , 비행 속도를 5~10m/s 로 설정하고 , '캘리브레이션 비행' 활성화를 권장합니다 .
4. 아이콘을 눌러 임무를 저장하고 , 아이콘을 눌러 비행 임무를 업로드 및 실행합니다 .
5. 임무 후 기체 전원을 끄고 microSD 카드를 L1 에서 꺼냅니다 . 컴퓨터에 연결하고 포인트 클라우드 데이터 , 사진 , DCIM 폴더의 기타 파일을 확인합니다 .

사진 측량 임무 , 선형 비행을 통한 포인트 클라우드 데이터 기록을 위한 매개 변수 설정에 관한 자세한 정보는 Zenmuse L1 사용자 매뉴얼을 읽어주시기 바랍니다 .

DJI Terra 에서 재구성

DJI Terra 에서 다음 단계를 따라 포인트 클라우드 데이터를 재구성할 수 있습니다 .

1. DJI Terra 를 실행하고 , '새 임무 (New Mission)'을 선택하고 포인트 클라우드 후처리 임무를 생성하고 저장합니다 .
2. 임무 편집 뷰에서 아이콘을 누르고 microSD 카드에서 폴더를 가져옵니다 . 폴더 이름은 포인트 클라우드 데이터가 기록된 시간으로 명명됩니다 .
3. 클릭해 재구성을 시작하고 완료될 때까지 기다려야 합니다 .
4. 재구성 페이지에서 사용자는 키보드 바로 가기 'Ctrl+Alt+F'를 사용해 현 임무 폴더를 열어 파일을 찾고 재구성 결과를 확인할 수 있습니다 .

DJI Terra 사용자 매뉴얼에서 DJI Terra 구성 설정 및 재구성 사용에 관한 더 자세한 정보를 확인하십시오 .

사양

일반	
제품명	ZENMUSE L1
크기	152 × 110 × 169 mm
무게	930 ± 10 g
전력	일반 : 30 W, 최대 : 60 W
IP 등급	IP54
지원 기체	Matrice 300 RTK
작동 온도 범위	-20~50 ° C 0~50 ° C (RGB 매핑 카메라 사용 시)
보관 온도 범위	-20~60 ° C
시스템 성능	
감지 범위	450 m @80% 반사율 , 0 klx 190 m @10% 반사율 , 100 klx
포인트 비율	단일 리턴 : 최대 240,000 pts/s 다중 리턴 : 최대 480,000 pts/s
시스템 정확도 (RMS 1 σ)*	수평 : 10 cm @50 m 수직 : 5 cm @50 m
실시간 포인트 클라우드 컬러 코딩	반사율 , 높이 , 거리 , RGB
LiDAR	
거리 측정 정확도 (RMS 1 σ)*	3 cm @100 m

지원 최대 반사	3
스캔 모드	비반복 스캔 패턴 , 반복 스캔 패턴
FOV	비반복 스캔 패턴 : 70.4 ° (수평) × 77.2 ° (수직) 반복 스캔 패턴 : 70.4 ° (수평) × 4.5 ° (수직)
레이저 안전성	클래스 1 (IEC 60825-1:2014) (눈에 안전함)
관성 항법 시스템	
IMU 업데이트 주파수	200 Hz
가속도계 범위	± 8 g
각속도 미터 범위	± 2000 dps
요 정확도 (RMS 1 σ)*	실시간 : 0.3 ° , 후처리 : 0.15 °
피치 / 롤 정확도 (RMS 1 σ)*	실시간 : 0.05 ° , 후처리 : 0.025 °
보조 포지셔닝 비전 센서	
해상도	1280 × 960
FOV	95 °
RGB 매핑 카메라	
센서 크기	1 인치
유효 픽셀	20 MP
사진 크기	5472 × 3078 (16:9), 4864 × 3648 (4:3), 5472 × 3648 (3:2)
초점 거리	8.8 mm/24 mm (환산)
셔터 속도	기계식 셔터 속도 : 1/2000~8 초 전자 셔터 속도 : 1/8000~8 초
ISO	동영상 : 100 ~ 3200 (자동), 100 ~ 6400 (수동) 사진 : 100 ~ 3200 (자동), 100 ~ 12800 (수동)
조리개 범위	f/2.8 ~ f/11
지원 파일 시스템	FAT 32 (≤ 32 GB), exFAT (>32 GB)
사진 파일 형식	JPEG
동영상 파일 형식	MOV, MP4
동영상 해상도	H.264, 4K (3840 × 2160) 30p
짐벌	
안정화 시스템	3 축 (틸트 , 롤 , 팬)
비틀림 진동 범위	± 0.01 °
마운트	탈부착식 DJI SKYPORT
제어 가능 범위	틸트 : -120 ° ~ +30 ° , 팬 : ± 320 °
작동 모드	팔로우 / 프리 / 중앙 복귀
데이터 저장 장치	
원시 데이터 저장 장치	사진 /IMU/ 포인트 클라우드 /GNSS/ 캘리브레이션 파일

지원되는 microSD 카드	microSD: 순차 쓰기 속도 50MB/s 이상 , UHS-I 속도 등급 3 이상 , 최대 용량 : 256 GB
권장 microSD 카드 **	SanDisk Extreme 128GB UHS-I Speed Grade 3 SanDisk Extreme 64GB UHS-I Speed Grade 3 SanDisk Extreme 32GB UHS-I Speed Grade 3 SanDisk Extreme 16GB UHS-I Speed Grade 3 Lexar 1066x 128GB U3 Samsung EVO Plus 128GB
후처리 소프트웨어	
지원되는 소프트웨어	DJI Terra
데이터 형식	DJI Terra 는 표준 형식의 포인트 클라우드 모델 내보내기를 지원합니다 . 포인트 클라우드 형식 : PNTS/LAS/PLY/PCD/S3MB

KR

* 정확도는 DJI 연구실에서 다음 조건하에 측정되었습니다. 테스트 조건 : DJI Pilot 에서 '캘리브레이션 비행' 활성화 , RTK FIX 상태로 '매핑' 임무를 사용해 5 분 예열 후 . 상대 고도 50m, 비행 속도 10m/s, 짐벌 피치 -90 °로 설정했으며 , 비행경로의 각 직선 분할 경로는 1000m 미만입니다 . 후처리 작업은 DJI Terra 를 사용했습니다 .

** 권장 microSD 카드는 향후 업데이트될 수 있습니다 . 최신 정보는 DJI 공식 웹사이트를 참조하시기 바랍니다 .

최신 버전 다운로드:
http://www.dji.com/zenmuse-l1

이 콘텐츠는 변경될 수 있습니다.

DJI는 DJI의 상표입니다.
Copyright © 2021 DJI All Rights Reserved.

Haftungsausschluss und Warnhinweise

Vielen Dank, dass Sie sich für ein Produkt von DJI™ entschieden haben. Die hier enthaltenen Informationen betreffen Ihre persönliche Sicherheit sowie Ihre gesetzlichen Rechte und Pflichten. Bitte lesen Sie vor dem ersten Gebrauch dieses Dokument sowie alle von DJI zur Verfügung gestellten Unterlagen über den sicheren und rechtmäßigen Gebrauch sorgfältig durch. Besuchen Sie die offizielle Website von DJI (www.dji.com), um die vollständige Version des Benutzerhandbuchs herunterzuladen, und lesen Sie vor dem Zusammenbauen, Einrichten und Verwenden des Produkts die darin enthaltenen Anweisungen und Warnungen sorgfältig durch. Die Nichtbeachtung der in den genannten Dokumenten enthaltenen Anweisungen und Warnungen oder ein Mangel an guten Sicherheitskenntnissen während des Betriebs kann zu schweren Verletzungen der eigenen Person oder anderer oder zu Schäden an Ihrem DJI-Produkt oder anderen Objekten in der näheren Umgebung führen. Dieses Dokument und alle zugehörigen Dokumente können nach eigenem Ermessen von SZ DJI Technology Co., Ltd. (DJI) jederzeit geändert werden. Diese können ohne vorherige Benachrichtigung aktualisiert, geändert oder als nichtig erklärt werden. Aktuelle Produktinformationen finden Sie auf www.dji.com, indem Sie dort auf die Seite für dieses Produkt klicken.

DJI ist eine Marke von SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. und seinen Partnerunternehmen. Namen von Produkten, Marken usw., die in diesem Dokument enthalten sind, sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

Modifizieren Sie weder den Gimbal noch die Kamera

Die ZENMUSE™ L1 wurde vor Auslieferung speziell für das vorgesehene Objektiv bzw. die vorgesehene Kamera kalibriert. Technische oder mechanische Modifizierungen bzw. Änderungen des Gimbals sind nicht erforderlich und werden nicht empfohlen. Befestigen Sie keine anderen Komponenten oder Geräte wie Filter oder Gegenlichtblende an der Kamera.

Die L1 ist ein empfindliches Instrument. Bauen Sie den Gimbal oder die Kamera nicht auseinander, da dies zu dauerhaften Schäden führt.

Nur mit einem kompatiblen Fluggerät verwenden

Verwenden Sie die L1 nur mit den angegebenen kompatiblen DJI-Fluggeräten. Die L1 wird in Zukunft mit weiteren Fluggeräten kompatibel sein. Sehen Sie im Benutzerhandbuch der Zenmuse L1 nach den neuesten Informationen zu kompatiblen Fluggeräten. Um für eine optimale Leistung des Gimbals zu sorgen, laden Sie die aktuelle DJI Pilot App herunter und aktualisieren Sie die Firmware des Fluggeräts auf die neueste Version. Andernfalls funktioniert die L1 möglicherweise nicht korrekt.

Sichere Verwendung

Stellen Sie sicher, dass Sie Ihr Fluggerät so sicher wie möglich betreiben. Befolgen Sie die Anweisungen im Benutzerhandbuch und in den Online-Tutorials, um den Gimbal an Ihrem Fluggerät zu befestigen und anzuschließen.

Mit dem Gebrauch des Produkts bestätigen Sie, dass Sie den Haftungsausschluss und die Warnhinweise aufmerksam gelesen und den Inhalt verstanden haben und mit den allgemeinen Geschäftsbedingungen dieses Dokumentes und allen relevanten Dokumenten dieses Produkts einverstanden sind. Sie stimmen zu, dass Sie beim Gebrauch des Produkts die alleinige Verantwortung für Ihre Handlungen und alle

daraus entstehenden Folgen tragen. Sie erklären sich damit einverstanden, das Produkt ausschließlich für sachgerechte Zwecke zu nutzen, die allen geltenden Gesetzen, Regelungen und Vorschriften, einschließlich internationaler und nationaler Luftraumverordnungen, sowie allen aktuellen wie künftigen Bedingungen, Schutzmaßnahmen, Praktiken, Richtlinien und Empfehlungen von DJI entsprechen.

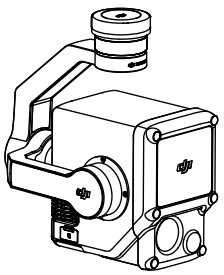
DJI übernimmt keine Haftung für Sachschäden oder Personenschäden sowie keine juristische Verantwortung für Schäden, die direkt oder indirekt mit dem Gebrauch des Produkts in Zusammenhang stehen. Der Anwender muss sowohl die in dem Benutzerhandbuch beschriebenen als auch alle anderweitig gültigen Praktiken für sicheren und rechtmäßigen Gebrauch einhalten.

Warnhinweise

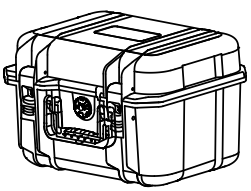
1. Seien Sie vorsichtig bei der Verwendung der L1 bei schlechten Sichtverhältnissen wie Nebel oder stürmischem Wetter mit Regen. Unter solchen Bedingungen kann die Erfassungsreichweite verringert sein.
2. Berühren Sie AUF KEINEN FALL die Sensorscheibe der L1. Staub und Flecken auf der Sensorscheibe können die Leistung beeinträchtigen. Verwenden Sie Druckluft, Isopropylalkohol oder ein Reinigungstuch für das Objektiv, um die Sensorscheibe ordnungsgemäß zu reinigen. Weitere Informationen zum Reinigen der Sensorscheibe befinden sich im Benutzerhandbuch der L1. Verwenden Sie KEINE Substanzen, die Alkohol, Benzol, Verdünner oder andere brennbare Substanzen enthalten, um die RGB-Kamera oder die Sichtsensoren zu reinigen oder zu warten.
3. Lassen Sie die L1 NICHT fallen.

Lieferumfang

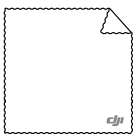
Gimbal und Kamera (inkl. microSD-Karte) × 1



Transportkoffer × 1



Reinigungstuch × 1

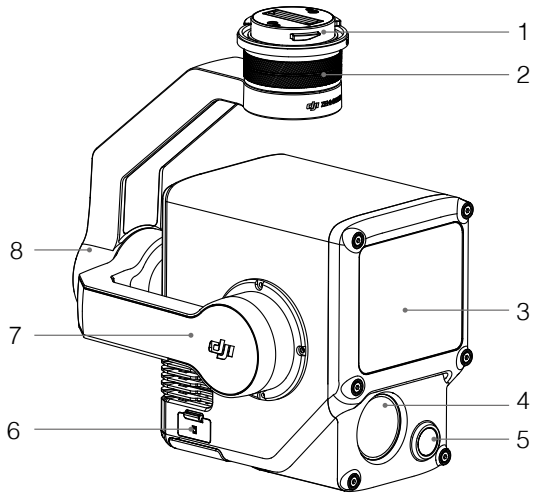


Einführung

Die Zenmuse L1 umfasst ein LIVOX™-LiDAR-Modul, eine hochpräzise IMU und eine RGB-Kartierungskamera auf einem stabilisierten 3-Achsen-Gimbal. In Verbindung mit bestimmten kompatiblen DJI-Fluggeräten und DJI TERRA™ stellt die L1 eine Komplettlösung dar, die den ganzen Tag über Echtzeit-3D-Daten liefert, die Details komplexer Strukturen effizient erfassen und hochpräzise rekonstruierte Modelle liefern.

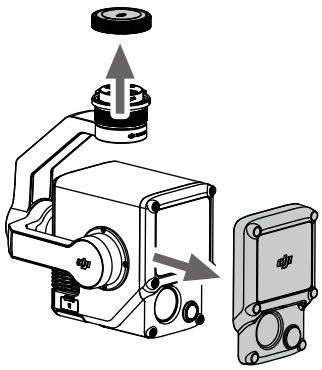
Übersicht

1. Gimbal-Verbindung
2. Schwenkmotor
3. LiDAR
4. RGB-Kartierungskamera
5. Sekundärsensor zur visuellen Positionierung
6. microSD-Kartensteckplatz
7. Neigemotor
8. Rollmotor

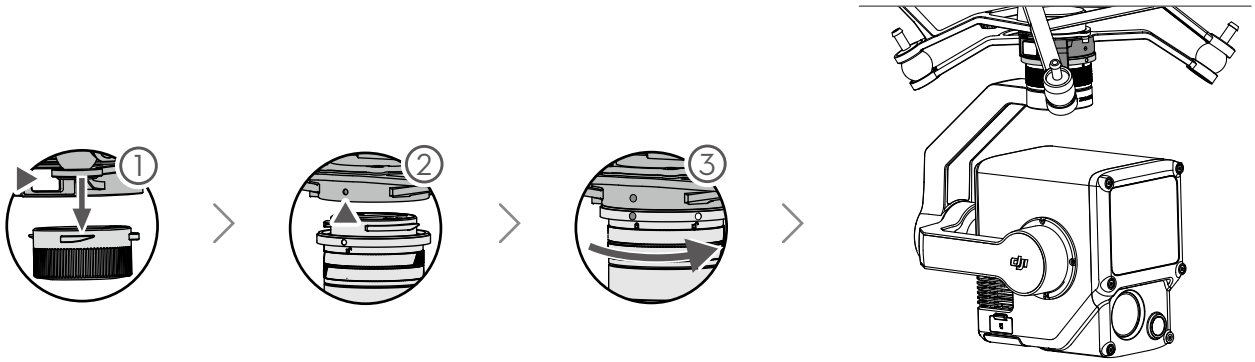


Montage

1. Entfernen Sie die Gimbal-Kappe und den Objektivschutz.



2. Drücken Sie auf die Taste am Fluggerät, die zum Abnehmen von Gimbal und Kamera dient. Drehen Sie zum Abnehmen die Gimbal-Kappe am Fluggerät.
3. Richten Sie den weißen Punkt am Gimbal am roten Punkt auf dem Fluggerät aus und setzen Sie den Gimbal ein.
4. Drehen Sie die Gimbal-Sperre in die Position „gesperrt“, sodass die roten Punkte übereinstimmen.

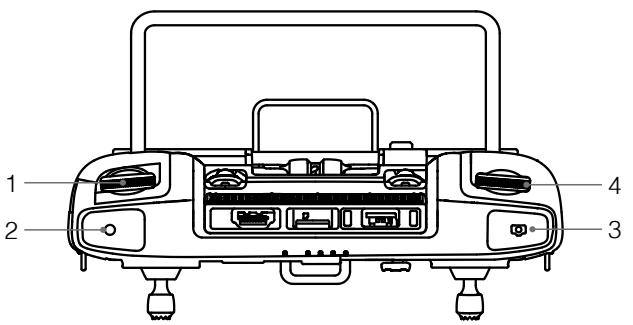


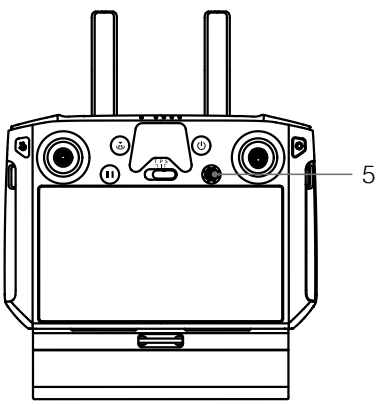
- Achten Sie beim Einsetzen darauf, dass die Gimbal-Verbindung korrekt am Fluggerät positioniert ist. Andernfalls lässt sich die Kamera nicht anbringen.
- Entfernen Sie die L1 erst nach dem Ausschalten des Fluggeräts.
- Drücken Sie zum Abnehmen der L1 den Knopf am Fluggerät, um den Gimbal und die Kamera zu lösen.
- Achten Sie darauf, dass die Abdeckung des microSD-Kartensteckplatzes korrekt sitzt, um ein Eindringen von Staub oder Feuchtigkeit während des Gebrauchs oder Transports zu vermeiden.
- Um Verbrennungen zu vermeiden, berühren Sie das Kameragehäuse NICHT direkt beim Einschalten.
- Nehmen Sie den Gimbal für den Transport oder die Lagerung des Fluggeräts vom Flugzeug ab. Andernfalls könnte die Lebensdauer der Dämpferkugeln verkürzt oder die Dämpferkugeln selbst sogar beschädigt werden.

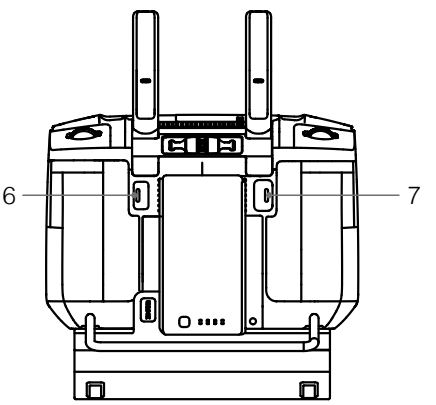
Kamerasteuerung

Fernsteuerung

Die Fernsteuerung der MATRICE™ 300 RTK wird im Folgenden als Beispiel verwendet. Passen Sie das Neigen des Gimbals mit dem linken Rädchen und dessen Schwenken mit dem rechten Rädchen an. Drücken Sie zur Aufnahme von Fotos oder Videos die Foto- oder Videoaufnahmetaste. Schalten Sie die 5D-Taste um, um den EV-Wert einzustellen. Die individualisierbare C1-Taste kann zum neuen Zentrieren des Gimbals verwendet werden und die individualisierbare C2-Taste zum Umschalten zwischen dem Haupt- und dem Sekundärbildschirm.







1. Linkes Rädchen
2. Videoaufnahmetaste
3. Fototaste
4. Rechtes Rädchen
5. 5D-Taste
6. Individualisierbare C2-Taste*
7. Individualisierbare C1-Taste*

* Die Funktion dieser Taste lässt sich frei belegen.

DJI Pilot App

Über den Touchscreen des Geräts können Fotos und Videos aufgenommen oder wiedergegeben werden. Professionelle Foto-Konfigurationen sind ebenfalls verfügbar.



* Die Softwareschnittstelle muss möglicherweise aktualisiert werden. Achten Sie darauf, auf die neueste Version zu aktualisieren.

1. Live-HD-Video
2. Kameratyp
3. Kameraparameter
4. Fokusmodus
5. Automatische Belichtungssperre (AEL)
6. Kameraeinstellungen
7. Aufnahmemodus (Verschluss/Videoaufzeichnung/ Punktwolkenaufzeichnung)
8. Aufnahmetaste (Verschluss/Videoaufzeichnung/ Punktwolkenaufzeichnung)

9. Wiedergabe
10. Parametereinstellungen
11. Kamera/LiDAR-Schalter
12. Schalter für Einzel/Dual-Kameraansicht
13. Flugkalibrierungstaste
14. Farbpalette
15. Modellvorschau-Taste
16. Pause-Taste

Verwendung

Sie können einen Flugeinsatz durchführen, um Punktwolkendaten in DJI Pilot aufzuzeichnen und diese Daten für eine hochpräzise Modellrekonstruktion in DJI Terra zu importieren.

Vorbereitung

1. Stellen Sie sicher, dass die L1 Kamera korrekt am Fluggerät montiert ist und dass das Fluggerät und die Fernsteuerung nach dem Einschalten verbunden sind.
2. Gehen Sie in DJI Pilot zur Kameraansicht, wählen Sie •••, dann „RTK“, wählen Sie den gewünschten RTK-Dienst und stellen Sie sicher, dass der Status der RTK-Positionierung und der Überschrift in beiden Fällen „FIX“ anzeigt.
3. Nach dem Einschalten und vor einer Datenaufzeichnung sollte, die L1 ca. 3-5 Minuten lang aufgewärmt werden. Eine entsprechende Meldung wird in der App angezeigt, wenn sich die INS IMU der Nutzlast erwärmt hat.

Kameraparameter einstellen

1. Gehen Sie in DJI Pilot zur Kameraansicht und wählen Sie KAMERA (sichtbares Licht).
2. Wählen Sie ⇄, um die Kameraparameter entsprechend der Umgebung anzupassen. Stellen Sie sicher, dass das Foto gut belichtet ist.

Aufzeichnen von Punktwolkendaten

Um Punktwolkendaten aufzuzeichnen, erstellen Sie einen Kartierungs- (Mapping) oder linearen Flugeinsatz (Linear Flight Mission) oder starten Sie einen manuellen Flug (Manual Flight). Ein Flugeinsatz zur Kartierung wird als Beispiel verwendet.

1. Rufen Sie den Startbildschirm in DJI Pilot auf, wählen Sie Flugeinsatz (Mission Flight) und dann, um einen Kartierungsflug auszuwählen.
2. Markieren Sie den zu scannenden Bereich auf der Karte durch antippen und ziehen.
3. Bearbeiten Sie die Parameter für einen LiDAR-Kartierungs- oder einen Photogrammetrie-Einsatz. Ein Flugeinsatz zur LiDAR-Kartierung wird als Beispiel verwendet.
   A. Wählen Sie Zenmuse L1 und dann LiDAR-Kartierung.
   B. Stellen Sie die erweiterten Einstellungen, Nutzlasteinstellungen und andere Parameter ein. Es wird empfohlen, die Seitenüberlappung (LiDAR) auf 50 % oder höher, den Scanmodus auf Wiederholend,

die Höhe auf 50-100 m, die Fluggeschwindigkeit auf 5-10 m/s einzustellen und den Kalibrierungsflug zu aktivieren.

4. Wählen Sie , um den Flugeinsatz zu speichern, und wählen Sie , um den Flugeinsatz hochzuladen und auszuführen.
5. Schalten Sie das Fluggerät nach Abschluss des Flugeinsatzes aus und entfernen Sie die microSD-Karte aus der L1. Schließen Sie die Karte an einen Computer an und überprüfen Sie die Punktwolkedaten, Fotos und anderen Dateien im DCIM-Ordner.

Weitere Informationen zum manuellen Flug, zum Einstellen von Parametern für einen Photogrammetrie-Einsatz und zum Aufzeichnen von Punktwolkedaten mit einem linearem Flugeinsatz finden Sie im Benutzerhandbuch der Zenmuse L1.

Rekonstruktion in DJI Terra

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um Punktwolkendaten in DJI Terra zu rekonstruieren.

1. Starten Sie DJI Terra, wählen Sie „Neuer Einsatz“ aus und erstellen und speichern Sie eine Nachbearbeitungsmission für Punktwolken (point cloud post-processing mission).
2. Wählen Sie in der Flugeinsatz-Bearbeitungsansicht aus und importieren Sie den Ordner von der microSD-Karte. Der Ordner wird nach dem Zeitpunkt benannt, zu dem die Punktwolkendaten aufgezeichnet wurden.
3. Klicken Sie auf „Rekonstruktion starten“ und warten Sie, bis diese abgeschlossen ist.
4. Auf der Rekonstruktionsseite kann man den aktuellen Flugeinsatzordner über die Tastenkombination „Strg+Alt+F“ öffnen, um die Datei zu finden und das Ergebnis der Rekonstruktion zu überprüfen.

Weitere Informationen zum Konfigurieren und Verwenden der Rekonstruktion in DJI Terra finden Sie im DJI Terra Benutzerhandbuch.

Technische Daten

Allgemein	
Produktname	ZENMUSE L1
Abmessungen	152 × 110 × 169 mm
Gewicht	930±10 g
Leistung	Regulär: 30 W; Max.: 60 W
Schutzart	IP54
Kompatible Fluggeräte	Matrice 300 RTK
Betriebstemperatur	-20 °C bis 50 °C 0 °C bis 50 °C (bei Verwendung einer RGB-Kartierungskamera)

Lagertemperatur	-20 °C bis 60 °C
Systemleistung	
Erfassungsreichweite	450 m bei 80 % Remission, 0 klx 190 m bei 10 % Remission, 100 klx
Punktrate	Einzelrücklauf: bis zu 240.000 Punkte/s Mehrfacher Rücklauf: bis zu 480.000 Punkte/s
Systemgenauigkeit (RMS 1σ)*	Horizontal: 10 cm auf 50 m Vertikal: 5 cm auf 50 m
Echtzeit-Punktwolken-Farbkodierung	Remission, Höhe, Distanz, RGB
LiDAR	
Präzision der Entfernungsmessung (RMS 1σ)*	3 cm auf 100 m
Maximale Rückläufe	3
Scan-Modi	Nicht-wiederholendes Abtastmuster, wiederholendes Abtastmuster
Sichtfeld (FOV)	Nicht-wiederholendes Abtastmuster: 70,4° (horizontal) × 77,2° (vertikal) wiederholendes Abtastmuster: 70,4° (horizontal) × 4,5° (vertikal)
Lasersicherheit	Klasse 1 (IEC 60825-1:2014) (Augensicherheit)
Trägheitsnavigationssystem	
IMU-Aktualisierungsfrequenz	200 Hz
Beschleunigungsmessbereich	±8 g
Winkelgeschwindigkeitsmessbereich	±2.000 dps
Giergenauigkeit (RMS 1σ)*	Echtzeit: 0,3°, Nachbearbeitung: 0,15°
Nick-/Roll-Genauigkeit (RMS 1σ)*	Echtzeit: 0,05°, Nachbearbeitung: 0,025°
Sekundärsensor zur visuellen Positionierung	
Auflösung	1280 × 960
Sichtfeld (FOV)	95°
RGB-Kartierungskamera	
Sensorgröße	1 Zoll
Effektive Pixel	20 MP
Bildformat	5472×3078 (16:9), 4864×3648 (4:3), 5472×3648 (3:2)
Brennweite	8,8/24 mm (äquivalent)
Verschlusszeit	Geschwindigkeit des mechanischen Verschlusses: 1/2.000 – 8 s Geschwindigkeit des elektronischen Verschlusses: 1/8.000 – 8 s
ISO	Video: 100 – 3200 (autom.); 100 – 6400 (manuell) Foto: 100 – 3200 (autom.); 100 – 12800 (manuell)
Blendenbereich	f/2.8 – f/11
Unterstützte Dateisysteme	FAT (≤32 GB); exFAT (>32 GB)

Dateiformat	JPEG
Videoformat	MOV, MP4
Videoauflösung	H.264, 4K: 3840 × 2160 mit 30 fps
Gimbal	
Stabilisiertes System	3-achsig (Neigen, Rollen, Schwenken)
Winkelschwingungsbereich	±0,01°
Befestigung	Abnehmbarer DJI SKYPORT
Steuerbarer Bereich	Neigen: -120° bis +30°, Schwenken: ±320°
Betriebsmodi	Folgen/Frei/Neu zentrieren
Datenspeicherung	
Speicherung von Rohdaten	Foto / IMU / Punktwolke / GNSS / Kalibrierungsdateien
Kompatible microSD-Karten	microSD: Sequentielle Schreibgeschwindigkeit von 50 MB/s oder mehr und UHS-I Geschwindigkeitsklasse 3 oder höher; Maximale Kapazität: 256 GB
Empfohlene microSD-Speicherkarten**	SanDisk Extreme 128 GB UHS-I Geschwindigkeitsklasse 3 SanDisk Extreme 64 GB UHS-I Geschwindigkeitsklasse 3 SanDisk Extreme 32 GB UHS-I Geschwindigkeitsklasse 3 SanDisk Extreme 16 GB UHS-I Geschwindigkeitsklasse 3 Lexar 1066x 128 GB U3 Samsung EVO Plus 128 GB
Nachbearbeitungssoftware	
Kompatible Software	DJI Terra
Datenformat	DJI Terra unterstützt den Export von Punktwolkenmodellen im Standardformat: Punktwolkenformat: PNTS/LAS/PLY/PCD/S3MB

* Die Genauigkeit wurde unter den folgenden Bedingungen in einem DJI-Labor gemessen: Nach einer 5-minütigen Aufwärmphase, bei Verwendung eines Kartierungseinsatzes mit aktiviertem Kalibrierungsflug in DJI Pilot und mit RTK im FIX-Status. Die relative Höhe wurde auf 50 m, die Fluggeschwindigkeit auf 10 m/s, die Gimbal-Neigung auf -90° eingestellt, und jedes geradlinige Flugsegment der Route betrug weniger als 1000 m. DJI Terra wurde für die Nachbearbeitung verwendet.

** Die empfohlenen microSD-Karten werden regelmässig aktualisiert. Die neuesten Informationen finden Sie auf der offiziellen DJI Webseite.

Laden Sie die neueste Version hier herunter:
http://www.dji.com/zenmuse-l1

Änderungen vorbehalten.

DJI ist eine Marke von DJI.
Copyright © 2021 DJI. Alle Rechte vorbehalten.

Renuncia de responsabilidad y advertencia

Enhorabuena por la compra de su nuevo producto DJI™. La información incluida en este documento afecta a su seguridad, y a sus derechos y responsabilidades legales. Lea atentamente este documento completo y todas las prácticas seguras y legales proporcionadas por DJI. Visite el sitio web oficial de DJI (http://www.dji.com) para descargar la versión completa del Manual de usuario y lea atentamente todas las instrucciones y advertencias que contiene antes de montar, configurar y usar este producto. Si no lee ni sigue correctamente las instrucciones y advertencias de los documentos mencionados o usa el dispositivo de forma no segura, podría sufrir lesiones importantes o provocarlas a otras personas; igualmente, podría causar daños en su producto DJI u otros objetos. Este documento y el resto de documentos colaterales están sujetos a cambios a entera discreción de SZ DJI Technology Co., Ltd. (DJI). Estos podrán actualizarse, cambiarse o rescindirse sin notificación previa. Para obtener información actualizada del producto, visite http://www.dji.com y haga clic en la página de este producto.

DJI es una marca comercial de SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. y sus filiales. Los nombres de productos, marcas, etc., que aparecen en este documento son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de sus respectivas empresas propietarias.

No modifique ni altere el estabilizador ni la cámara

La ZENMUSE™ L1 se ha calibrado específicamente para la cámara y el objetivo específicos antes de salir de fábrica. No se necesita ni se recomienda modificación física ni mecánica alguna del estabilizador. No añada ningún otro componente ni dispositivo a la cámara, como un filtro o un parasol del objetivo.

La L1 es un instrumento delicado. No desmonte el estabilizador ni la cámara, ya que esto causaría daños irreversibles.

Utilice solamente aeronaves compatibles

Utilice solo la L1 con las aeronaves DJI compatibles especificadas. La L1 será compatible con más aeronaves en el futuro. Consulte el Manual de usuario de Zenmuse L1 para obtener la información más reciente sobre las aeronaves compatibles. Para optimizar el rendimiento del estabilizador, descargue la última aplicación DJI Pilot y actualice la aeronave con el firmware más reciente. De lo contrario, puede que la L1 no funcione correctamente.

Uso seguro

Asegúrese de pilotar su aeronave del modo más seguro posible. Siga los procedimientos del manual de usuario y los tutoriales en línea para montar y conectar el estabilizador a la aeronave.

Al usar este producto, por la presente manifiesta que ha leído detenidamente esta renuncia de responsabilidad y advertencia, así como que entiende y acepta cumplir los términos y condiciones establecidos en este documento y todos los demás documentos pertinentes de este producto. Asimismo, acepta que es el único responsable de su propia conducta al utilizar este producto, así como de las consecuencias derivadas.

Acepta usar este producto solo con fines apropiados y de acuerdo con todas las leyes, reglas y normativas aplicables, incluido el reglamento del espacio aéreo internacional y nacional, así como todos los términos, precauciones, prácticas, políticas y directrices que haya facilitado y pueda facilitar DJI.

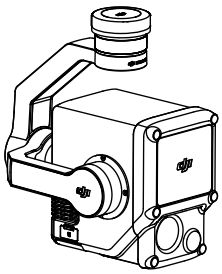
DJI no acepta responsabilidad alguna por daños o lesiones, ni ningún tipo de responsabilidad legal derivada directa o indirectamente del uso de este producto. El usuario deberá respetar las prácticas seguras y legales incluidas, entre otras, las establecidas en el Manual de usuario.

Advertencias

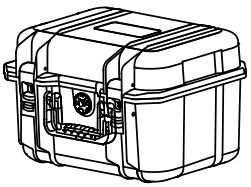
1. Tenga cuidado al utilizar la L1 en condiciones de poca visibilidad, como niebla o tormenta. En tales condiciones, el alcance de detección puede reducirse.
2. NO toque la ventana óptica de la L1. El polvo y las manchas en la ventana óptica pueden afectar negativamente al rendimiento. Utilice aire comprimido, isopropanol o un paño de limpieza de objetivos para limpiar la ventana óptica correctamente. Consulte el Manual de usuario de la L1 para obtener más información sobre cómo limpiar las ventanas ópticas. NO utilice sustancias que contengan alcohol, benceno, diluyente ni otras sustancias inflamables para limpiar o mantener la cámara de mapeo RGB o el sensor de visión de posicionamiento auxiliar.
3. NO deje caer la L1.

Contenido del embalaje

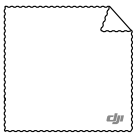
Estabilizador y cámara (incluye tarjeta microSD) × 1



Estuche de almacenamiento × 1



Paño de limpieza de objetivos × 1

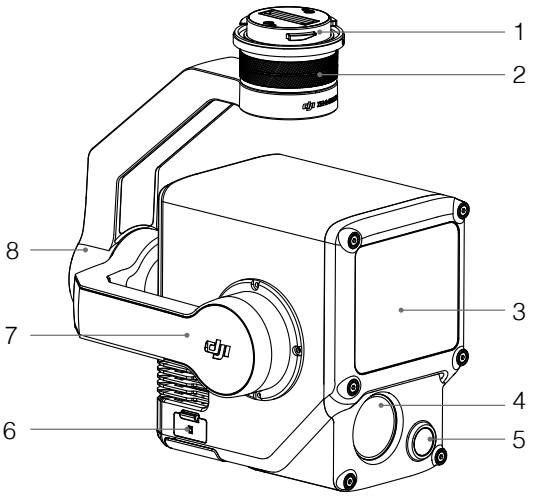


Introducción

La Zenmuse L1 integra un módulo LiDAR LIVOX™, una IMU de alta precisión y una cámara de mapeo RGB en un estabilizador de 3 ejes. Cuando se utiliza con las aeronaves DJI compatibles especificadas y DJI TERRA™, la L1 ofrece una solución completa que brinda datos 3D en tiempo real durante todo el día, que captura de manera eficiente los detalles de estructuras complejas y entrega modelos reconstruidos de alta precisión.

Descripción

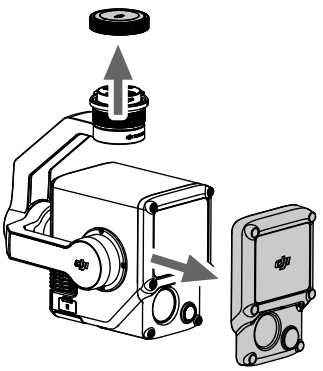
1. Conector del estabilizador
2. Motor de paneo
3. LiDAR
4. Cámara de mapeo RGB
5. Sensor visual de posicionamiento auxiliar
6. Ranura para tarjeta microSD
7. Motor de inclinación
8. Motor de rotación



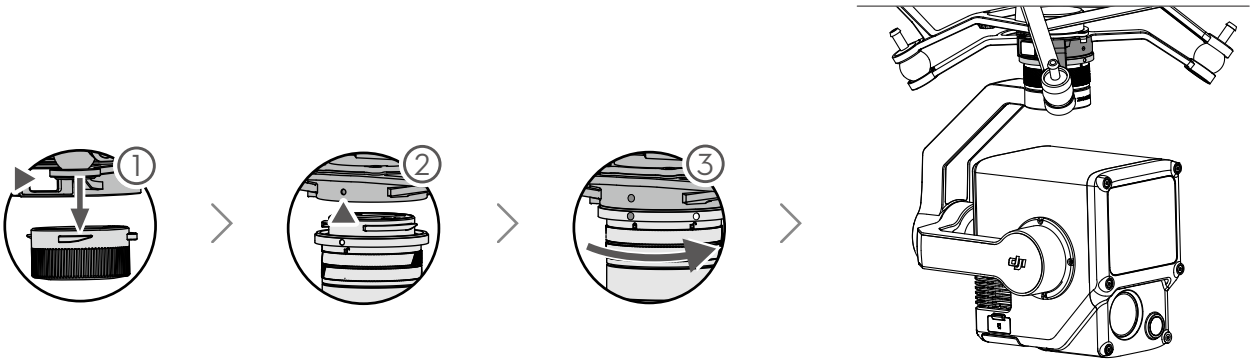
ES

Instalación

1. Retire la tapa del estabilizador y el protector del objetivo.



2. Presione el botón de la aeronave que se usa para separar el estabilizador y la cámara. Gire la tapa del estabilizador de la aeronave para quitarla.
3. Alinee el punto blanco del estabilizador con el punto rojo de la aeronave e inserte el estabilizador.
4. Gire el seguro del estabilizador a la posición de cierre alineando los puntos rojos.

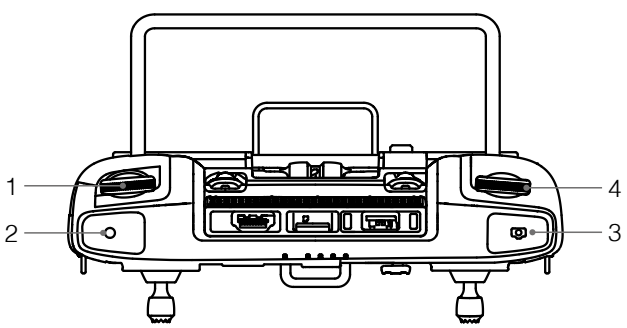


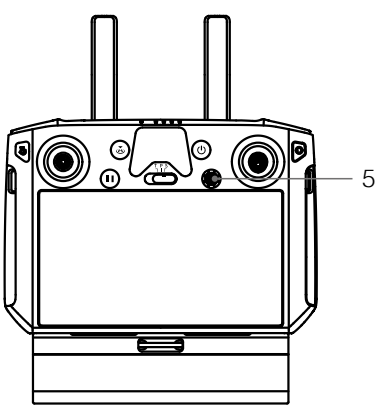
- Asegúrese de que el conector del estabilizador de la aeronave esté colocado correctamente al montarlo. De lo contrario, la cámara no se puede montar.
- Apague siempre la aeronave antes de retirar la L1.
- Retire la L1 presionando el botón de la aeronave para separar el estabilizador y la cámara.
- Asegúrese de que la cubierta de la ranura para tarjeta microSD esté correctamente colocada para evitar que entre polvo o humedad durante el uso o transporte.
- Para evitar quemaduras, NO toque directamente la carcasa de la cámara al encenderla.
- Separe el estabilizador de la aeronave durante el transporte o almacenamiento. De lo contrario, la vida útil de los amortiguadores puede acortarse o incluso dañarse.

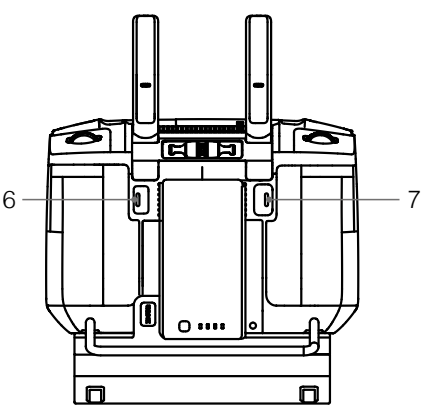
Controles de la cámara

Control remoto

El control remoto MATRICE™ 300 RTK se utiliza como ejemplo a continuación. Ajuste la inclinación del estabilizador con el selector izquierdo y ajuste el paneo con el selector derecho. Pulse el botón del obturador o el botón de grabación de vídeo para tomar fotografías o grabar vídeos. Mueva el botón 5D para ajustar el valor de exposición. El botón personalizable C1 se puede usar para volver a centrar el estabilizador, y el botón personalizable C2 se puede usar para cambiar entre la pantalla principal y la auxiliar.





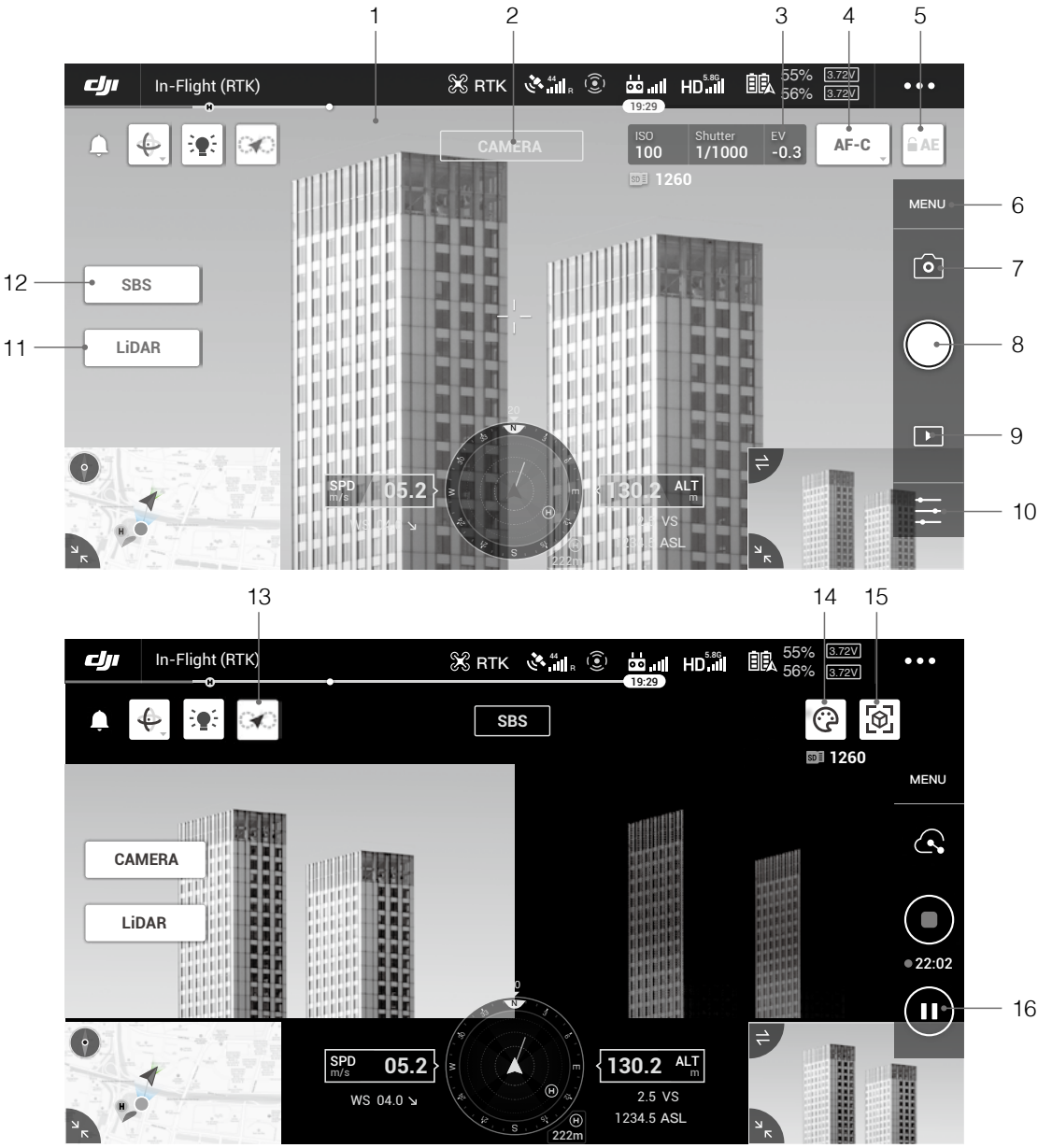


1. Selector izquierdo
2. Botón de grabación
3. Botón del obturador
4. Selector derecho
5. Botón 5D
6. Botón personalizable C2*
7. Botón personalizable C1*

* La función de este botón puede personalizarse.

Aplicación DJI Pilot

La interfaz táctil se puede utilizar para tomar fotos, grabar vídeos y reproducirlos. También cuenta con configuraciones profesionales de fotografía.



* Es posible que deba actualizar la interfaz del software. Asegúrese de actualizar a la última versión.

1. Vídeo HD en tiempo real
2. Tipo de cámara
3. Parámetros de la cámara
4. Modo de enfoque
5. Bloqueo automático de la exposición
6. Configuración de la cámara
7. Modo de grabación (obturador/grabación de vídeo/grabación de nube de puntos)

8. Botón de disparo (obturador/grabación de vídeo/grabación de nube de puntos)
9. Reproducción
10. Configuración
11. Alternar cámara/LiDAR
12. Alternar vista individual/lado a lado
13. Botón de vuelo de calibración
14. Paleta de colores
15. Botón de vista previa del modelo
16. Botón de pausa

Uso

Los usuarios pueden crear una misión de vuelo para registrar información de la nube de puntos en DJI Pilot e importar los datos registrados en DJI Terra para reconstruir el modelo con alta precisión.

Preparación

1. Asegúrese de que la L1 está correctamente instalada en la aeronave y de que la aeronave y el control remoto están vinculados después de encenderlos.
2. Vaya a la vista de cámara en DJI Pilot, seleccione •••, luego RTK, elija el tipo de servicio RTK y asegúrese de que el estado del posicionamiento y la orientación de RTK muestran “FIX”.
3. Antes de realizar la captura de datos, se recomienda calentar la L1 durante de 3 a 5 minutos después de encenderla. La confirmación se recibirá en la aplicación cuando la carga útil INS IMU se haya calentado.

Configuración de los parámetros de la cámara

1. Vaya a la vista de cámara en DJI Pilot y seleccione CÁMARA.
2. Seleccione para ajustar los parámetros de la cámara de acuerdo con el entorno. Asegúrese de que la exposición de la foto es correcta.

Capturar información de nube de puntos

Para capturar información de nube de puntos, cree una misión de vuelo lineal o cartografía, o realice un vuelo manual. La misión de cartografía se toma como ejemplo.

1. Entre en la pantalla de vuelo de la misión de DJI Pilot, seleccione la opción para crear una misión y, después, pulse para crear una misión de cartografía.
2. Toque y arrastre en el mapa para ajustar la zona que se escaneará.
3. Edite los parámetros para una misión de mapeo LiDAR o una misión de fotogrametría. Se utiliza como ejemplo una misión de mapeo LiDAR.
   A. Seleccione Zenmuse L1 y luego mapeo LiDAR.
   B. Establezca la configuración avanzada, la configuración de carga útil y otros parámetros. Se recomienda configurar la superposición lateral (LiDAR) al 50 % o más, el Modo de exploración a repetitivo, la altitud a 50-100 m, la velocidad de vuelo a 5-10 m/s y habilitar el vuelo de calibración.
4. Seleccione para guardar la misión y seleccione para cargar y ejecutar la misión de vuelo.

5. Apague la aeronave una vez completada la misión y extraiga la tarjeta microSD de la L1. Conéctela a un ordenador y verifique los datos de la nube de puntos, las fotos y otros archivos en la carpeta DCIM.

Lea el manual del usuario de Zenmuse L1 para obtener más información sobre el vuelo manual, la configuración de parámetros para una misión de fotogrametría y el registro de datos de nubes de puntos por misión de vuelo lineal.

Reconstrucción en DJI Terra

Siga los pasos que se muestran a continuación para reconstruir la información de nube de puntos en DJI Terra.

1. Inicie DJI Terra, seleccione una nueva misión y crea y guarde una misión de posprocesado de nube de puntos.
2. Seleccione en la vista de edición de la misión e importe la carpeta desde la tarjeta microSD. La carpeta tendrá como nombre la hora en la se capturó la información de nube de puntos.
3. Haga clic para iniciar la reconstrucción y espere hasta que se complete.
4. En la página de reconstrucción, los usuarios pueden abrir la carpeta de la misión actual con el atajo de teclado “Ctrl+Alt+F” para buscar el archivo y comprobar el resultado de la reconstrucción.

Lea el Manual de usuario de DJI Terra para obtener más información acerca de cómo configurar y usar la reconstrucción en DJI Terra.

Especificaciones

General	
Nombre del producto	ZENMUSE L1
Dimensiones	152 × 110 × 169 mm
Peso	930 ± 10 g
Potencia	Valor medio: 30 W; Valor máx.: 60 W
Protección IP	IP54
Aeronaves compatibles	Matrice 300 RTK
Rango de temperatura de funcionamiento	De –20 a 50 °C (de –4 a 122 °F) De 0 a 50 °C (de 32° a 122° F) (al usar la cámara de mapeo RGB)
Temperaturas de almacenamiento	De –20 °C a 60 °C (de –4 °F a 140 °F)
Rendimiento del sistema	
Alcance de detección	450 m a una reflectividad del 80 %, 0 klx 190 m a una reflectividad del 10 %, 100 klx
Frecuencia de puntos	Retorno único: Máx. 240 000 pts/s Retorno múltiple: Máx. 480 000 pts/s

Precisión del sistema (RMS 1σ)*	Horizontal: 10 cm a 50 m Vertical: 5 cm a 50 m
Codificación de colores de nube de puntos en tiempo real	Reflectividad, altitud, distancia, RGB
LiDAR	
Precisión de alcance (RMS 1σ)*	3 cm a 100 m
Devoluciones máximas admitidas	3
Modos de escaneo	Patrón de escaneo no repetitivo, Patrón de escaneo repetitivo
Campo de visión (FOV)	Patrón de escaneo no repetitivo: 70.4° (horizontal) × 77.2° (vertical) Patrón de escaneo repetitivo: 70.4° (horizontal) × 4.5° (vertical)
Seguridad del láser	Clase 1 (IEC 60825-1: 2014) (seguridad ocular)
Sistema de navegación inercial	
Frecuencia de actualización de IMU	200 Hz
Rango del acelerómetro	±8 g
Rango del medidor de velocidad angular	±2000 dps
Precisión de guiñada (RMS 1σ)*	Tiempo real: 0.3°, posprocesamiento: 0.15°
Precisión de cabeceo/rotación (RMS 1σ)*	Tiempo real: 0.05°, posprocesamiento: 0.025°
Sensor visual de posicionamiento auxiliar	
Resolución	1280×960
Campo de visión (FOV)	95°
Cámara de mapeo RGB	
Tamaño del sensor	1 in
Píxeles efectivos	20 MP
Tamaño de fotografía	5472×3078 (16:9), 4864×3648 (4:3), 5472×3648 (3:2)
Distancia focal	8,8/24 mm (equivalente)
Velocidad de obturación	Velocidad de obturación mecánica: 1/2000-8 s Velocidad del obturador electrónico: 1/8000-8 s
ISO	Vídeo: 100-3200 (automático), 100-6400 (manual) Foto: 100-3200 (automático), 100-12800 (manual)
Rango de apertura	f/2.8-f/11
Sistema de archivo compatible	FAT (≤32 GB); exFAT (>32 GB)
Formatos de fotografía	JPEG
Formato de vídeo:	MOV, MP4
Resolución de vídeo	H.264, 4K: 3840×2160 30p
Estabilizador	
Sistema estabilizado	3 ejes (inclinación, rotación, paneo)
Intervalo de vibración angular	±0.01°

Soporte	DJI SKYPORT desmontable
Intervalo controlable	Inclinación: de –120° a +30°. Paneo: ±320°
Modos de funcionamiento	Seguir/Liberar/Volver a centrar
Almacenamiento de datos	
Almacenamiento de datos brutos	Archivos de fotos/IMU/Nube de puntos/GNSS/Calibración
Tarjetas microSD compatibles	microSD: Velocidad de escritura secuencial de 50 MB/s o superior y UHS-I con un grado 3 o superior de velocidad; capacidad máx.: 256 GB
Tarjetas microSD recomendadas**	SanDisk Extreme 128 GB UHS-I con grado 3 de velocidad SanDisk Extreme 64 GB UHS-I con grado 3 de velocidad SanDisk Extreme 32 GB UHS-I con grado 3 de velocidad SanDisk Extreme 16 GB UHS-I con grado 3 de velocidad Lexar 1066x 128 GB U3 Samsung EVO Plus 128 GB
Software de posprocesado preferido	
Software compatible	DJI Terra
Formato de datos	DJI Terra admite la exportación de modelos de nube de puntos en formato estándar: Formato de nube de puntos: PNTS/LAS/PLY/PCD/S3MB

* DJI midió la precisión en las condiciones de laboratorio siguientes: se llevó a cabo un calentamiento de cinco minutos; luego con la aplicación DJI Pilot se utilizó Misión de mapeo habiendo habilitado “Vuelo de calibración” y verificado que el estado del RTK fuera “FIX”; la altitud relativa se definió en 50 m; la velocidad de vuelo se estableció en 10 m/s; la inclinación del estabilizador se configuró en –90°; cada tramo recto de la ruta de vuelo tenía una longitud inferior a 1000 m; y el posprocesamiento se realizó con DJI Terra.

** Es posible que las tarjetas microSD recomendadas se actualicen en el futuro. Visite la página oficial de DJI para obtener la información más reciente.

Descargue la última versión en esta página web:
http://www.dji.com/zenmuse-l1

El contenido está sujeto a cambios.

DJI es una marca comercial de DJI.
Copyright © 2021 DJI. Reservados todos los derechos.

Clause d'exclusion de responsabilité et mise en garde

Vous venez d'acquérir un nouveau produit DJI™. Félicitations ! Les informations contenues dans ce document concernent votre sécurité, vos droits et vos obligations. Lisez attentivement ce document dans son intégralité, ainsi que toutes les pratiques sécuritaires et légales fournies par DJI. Consultez le site Web officiel de DJI (http://www.dji.com) pour télécharger la version complète du guide d'utilisateur et lisez attentivement toutes les instructions et tous les avertissements qu'il contient avant d'assembler, de configurer et d'utiliser le produit. Si vous ne lisez pas et ne respectez pas les instructions et les mises en garde contenues dans les documents ci-dessus ou que vous n'êtes pas sensibilisé aux problèmes de sécurité liés à l'utilisation, vous vous exposez ainsi qu'autrui à des blessures graves et risquez d'endommager votre produit DJI ou d'autres objets. SZ DJI Technology Co., Ltd. (DJI) se réserve le droit de modifier, à sa seule discrétion, le présent document et tous les autres documents connexes. (DJI). Ils peuvent être mis à jour, modifiés sans préavis ou leur utilisation peut être interrompue. Pour connaître les dernières informations sur le produit, consultez le site http://www.dji.com et cliquez sur la page produit correspondante.

DJI est une marque commerciale de SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. et de ses sociétés affiliées. Les noms de produits, de marques, etc., apparaissant dans le présent document sont des marques commerciales ou des marques déposées de leurs détenteurs respectifs.

Ne modifiez pas ou n'altérez pas la nacelle et la caméra.

La caméra et l'objectif de ZENMUSE™ L1 ont été spécialement étalonnés en usine. Il n'est ni nécessaire ni recommandé d'effectuer des modifications ou des réglages physiques ou mécaniques sur la nacelle. N'ajoutez aucun autre composant ou appareil, tel qu'un filtre ou un pare-soleil pour objectif, à la caméra.

L1 est un instrument fragile. Ne démontez ni la nacelle ni la caméra, sous peine de causer des dommages irréversibles.

Utilisez uniquement des appareils compatibles

Utilisez uniquement L1 avec un appareil DJI compatible. L1 sera compatible avec davantage d'appareils à l'avenir. Vérifiez le guide d'utilisateur Zenmuse L1 pour les dernières informations sur les appareils compatibles. Afin d'optimiser les performances de la nacelle, téléchargez la dernière application DJI Pilot et mettez à jour le firmware de l'appareil vers sa version la plus récente. Sinon, L1 pourrait ne pas fonctionner correctement.

Utilisation sans danger

Veillez à utiliser votre appareil de la manière la plus sûre qui soit. Suivez les procédures indiquées dans le guide d'utilisateur et dans les didacticiels en ligne pour installer et connecter la nacelle à votre appareil.

En utilisant ce produit, vous confirmez que vous avez lu attentivement la clause d'exclusion de responsabilité et de mise en garde, que vous comprenez et acceptez de respecter les conditions

générales du document de ce produit et de ceux qui s'y réfèrent. Vous déclarez assumer l'entière responsabilité de votre comportement lors de l'utilisation du produit ainsi que toutes les conséquences qui en découlent. Vous vous engagez à utiliser ce produit uniquement dans un cadre légal et adapté, conformément aux lois et réglementations en vigueur, y compris les réglementations sur l'espace aérien international et national, dans le respect des conditions, précautions, pratiques, politiques et consignes publiées par DJI, aujourd'hui et à l'avenir.

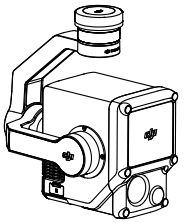
DJI décline toute responsabilité quant aux dégâts, aux blessures ou aux problèmes découlant directement ou indirectement de l'utilisation de ce produit. L'utilisateur s'engage à respecter les consignes de sécurité et les pratiques légales, y compris, mais sans s'y limiter, celles énoncées dans le guide d'utilisateur.

Avertissements

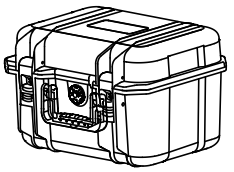
1. Faites attention lors de l'utilisation de L1 dans des conditions de faible visibilité, par exemple, par temps brumeux ou orageux. Dans de telles conditions, la portée de détection peut être réduite.
2. Ne touchez PAS la fenêtre optique de L1. De la poussière et des tâches sur la fenêtre optique peuvent nuire à la performance. Utilisez de l'air comprimé, de l'alcool isopropylique ou un chiffon pour objectif pour nettoyer la fenêtre optique correctement. Consultez le guide d'utilisateur de L1 pour plus d'informations sur le nettoyage des fenêtres optiques. N'utilisez PAS de substance contenant de l'alcool, du benzène, des diluants ou d'autres substances inflammables pour nettoyer ou entretenir la caméra de cartographie RVB ou le capteur optique de positionnement auxiliaire.
3. Ne faîtes PAS TOMBER L1.

Contenu de l'emballage

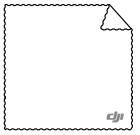
Nacelle et caméra (inc. la carte microSD) × 1



Boîte de rangement × 1



Chiffon de nettoyage pour objectif × 1

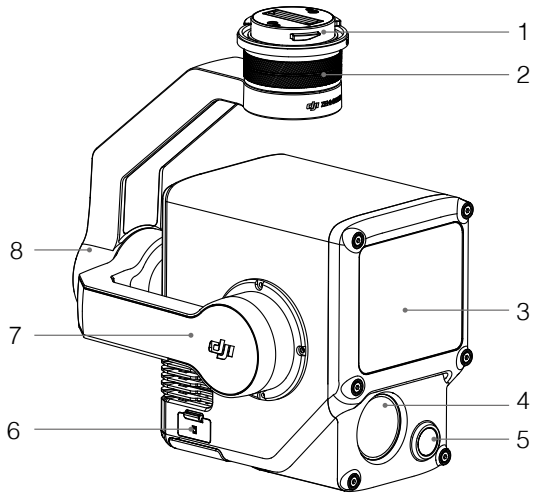


Introduction

Zenmuse L1 comprend un module LiDAR LIVOX™, un IMU de haute précision et une caméra de cartographie RVB sur une nacelle stabilisée à trois axes. Utilisé avec un appareil DJI compatible spécifié TERRA™, L1 offre une solution complète qui fournit des données 3D en temps réel tout au long de la journée, qui capture efficacement les détails de structures complexes et fournit des modèles reconstruits hautement précis.

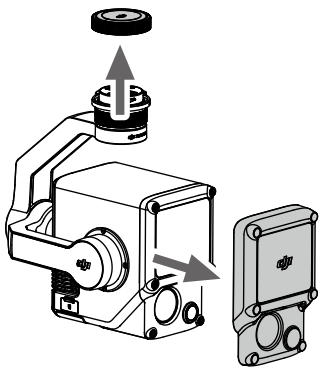
Vue d’ensemble

1. Connecteur nacelle
2. Moteur panoramique
3. LiDAR
4. Caméra de cartographie RVB
5. Capteur optique de positionnement auxiliaire
6. Emplacement pour carte microSD
7. Moteur d’inclinaison
8. Moteur de roulis

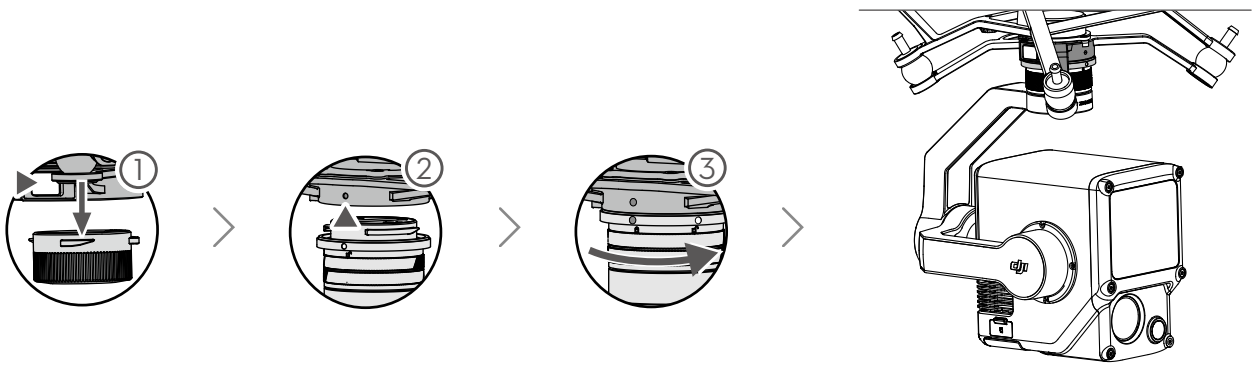


Installation

1. Retirez le cache de la nacelle et la protection d’objectif.



2. Appuyez sur le bouton situé sur l’appareil utilisé pour détacher la nacelle et la caméra. Tournez le cache de la nacelle situé sur l’appareil pour le retirer.
3. Alignez le point blanc sur la nacelle et le point rouge sur l’appareil, puis insérez la nacelle.
4. Tournez la bride de nacelle pour la faire passer en position verrouillée en alignant les points rouges.

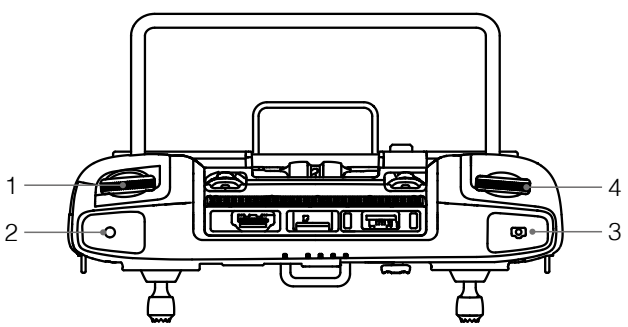


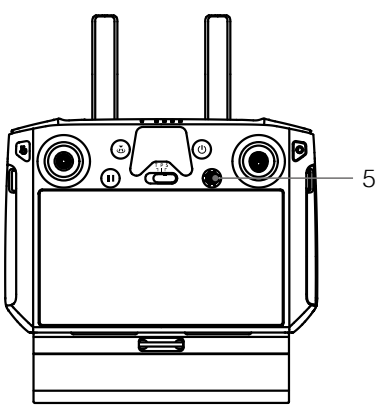
- Assurez-vous que le connecteur nacelle situé sur l'appareil est positionné correctement lors du montage. Sinon, la caméra ne peut pas être montée.
- Ne retirez L1 qu'après avoir mis hors tension l'appareil.
- Retirez L1 en appuyant sur le bouton situé sur l'appareil pour détacher la nacelle et la caméra.
- Assurez-vous que le cache de l'emplacement pour carte microSD est bien en place afin d'empêcher la pénétration de poussière ou d'humidité au cours de l'utilisation ou du transport de l'appareil.
- Pour éviter les brûlures, NE touchez PAS directement l'étui de la caméra lors de la mise sous tension.
- Détachez la nacelle de l'appareil lors du transport ou du stockage. Sinon, la durée de vie des boules d'amortisseurs peut être réduite ou les boules peuvent même être endommagées.

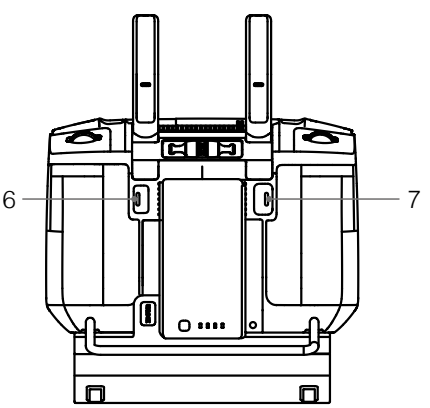
Commandes de la caméra

Radiocommande

La radiocommande MATRICE™ 300 RTK est utilisée comme exemple ci-dessous. Réglez l'inclinaison de la nacelle à l'aide de la molette gauche et ajustez son panoramique avec la molette droite. Appuyez sur le bouton d'obturateur ou le bouton d'enregistrement pour effectuer des prises de vue, ou enregistrer des vidéos. Actionnez le bouton 5D pour ajuster la valeur EV. Le bouton personnalisable C1 peut être utilisé pour recentrer la nacelle et le bouton personnalisable C2 peut être utilisé pour basculer entre l'écran principal et l'écran auxiliaire.







1. Molette gauche
2. Bouton d'enregistrement
3. Bouton d'obturateur
4. Molette droite
5. Bouton 5D
6. Bouton personnalisable C2*
7. Bouton personnalisable C1*

* La fonction de ce bouton est personnalisable.

Application DJI Pilot

L'interface tactile peut être utilisée pour prendre des photos, enregistrer des vidéos et les lire. Des configurations de photographie professionnelle sont également disponibles.



* Il peut être nécessaire de mettre à jour l'interface du logiciel. Assurez-vous de mettre à jour vers la version la plus récente.

1. Vidéo HD en direct
2. Type de caméra
3. Paramètres de la caméra
4. Mode Focus
5. Verrouillage automatique de l'exposition
6. Paramètres de la caméra
7. Mode d'enregistrement (Obturateur/Enregistrement vidéo/Enregistrement de nuages de points)
8. Bouton de prise de vue (Obturateur/Enregistrement vidéo/Enregistrement de nuages de points)

9. Lecture
10. Réglage des paramètres
11. Commutateur caméta/LiDAR
12. Commutateur de vue unique/côte à côte
13. Bouton de vol d'étalonnage
14. Palettes de couleurs
15. Bouton d'aperçu du modèle
16. Bouton Pause

Utilisation

Les utilisateurs peuvent créer une mission de vol pour enregistrer des données de nuages de points dans DJI Pilot et importer les données enregistrées dans DJI Terra pour une reconstruction de modèle de haute précision.

Préparation

1. Assurez-vous que L1 est correctement installée sur l'appareil et que l'appareil et la radiocommande sont appairés une fois allumés.
2. Allez dans la vue caméra dans DJI Pilot, sélectionnez •••, puis RTK, puis choisissez le type de service RTK et assurez-vous que l'état du positionnement et de la direction RTK sont tout deux sur « FIXE ».
3. Avant d'enregistrer des données, il est recommandé de faire chauffer L1 pendant 3 à 5 minutes une fois allumée. Une confirmation s'affichera dans l'application lorsque l'IMU INS de la charge utile est prête.

Réglage des paramètres de la caméra

1. Allez dans la vue caméra dans DJI Pilot et sélectionnez CAMÉRA.
2. Sélectionnez pour ajuster les paramètres de la caméra en fonction de l'environnement. Assurez-vous que la photo est bien exposée.

Enregistrer des données de nuages de points

Pour enregistrer des données de nuages de points, créez une mission de cartographie ou de vol linéaire ou lancer un vol manuel. Une mission de cartographie est utilisée comme exemple.

1. Entrez sur l'écran de la mission de vol dans DJI Pilot, sélectionnez Créer une mission puis pour choisir une mission de cartographie.
2. Appuyez et glissez sur la carte pour ajuster la zone à scanner.
3. Modifiez les paramètres pour une mission de cartographie ou une mission de photogrammétrie LiDAR. Une mission de cartographie LiDAR est utilisée comme exemple.
   A. Sélectionnez Zenmuse L1 puis Cartographie LiDAR.
   B. Définissez les paramètres avancés, les paramètres de charge utile et autres paramètres. Il est recommandé de définir la superposition latérale (LiDAR) sur 50 % ou plus, le mode de balayage sur répétitif, une altitude entre 50 et 100 m, la vitesse de vol entre 5 et 10 m/s et d'activer le Vol d'étalonnage.

4. Sélectionnez pour sauvegarder la mission et sélectionnez pour charger et exécuter la mission.
5. Éteignez l'appareil une fois la mission terminée et retirez la carte microSD de L1. Connectez-le à un ordinateur et vérifiez les données des nuages de points, les photos et autres fichiers du dossier DCIM.

Consultez le Guide d'utilisateur Zenmuse L1 pour plus d'informations sur comment définir les paramètres pour une mission de prise de photos et enregistrer des données de nuage de points via une Mission de vol linéaire et vol manuel.

Reconstruction dans DJI Terra

Suivez les étapes suivantes pour reconstruire des données de nuages de points dans DJI Terra.

1. Lancez DJI Terra, sélectionnez Nouvelle mission et créez et sauvegardez une mission de post-traitement de nuages de points.
2. Sélectionnez dans la vue d'édition de la mission et importez le dossier à partir de la carte microSD. Le dossier sera nommé selon la date d'enregistrement des données de nuages de points.
3. Cliquez sur démarrer la reconstruction et patientez jusqu'à ce qu'elle soit terminée.
4. Sur la page de la reconstruction, les utilisateurs peuvent ouvrir le dossier de mission en cours grâce au raccourci « Ctrl+Alt+F » afin de trouver le fichier et consulter le résultat de la reconstruction.

Consultez le Guide d'utilisateur Zenmuse L1 pour plus d'informations sur le vol manuel, comment définir les paramètres pour une mission de photogrammétrie et enregistrer des données de nuage de points via une Mission de vol linéaire.

Caractéristiques techniques

Paramètres généraux	
Nom du produit	ZENMUSE L1
Dimensions	152 × 110 × 169 mm
Poids	930 ± 10 g
Alimentation	Type : 30 W ; Max. : 60 W
Indice de protection	IP54
Appareil compatible	Matrice 300 RTK
Plage de températures de fonctionnement	De -20° à 50°C (de -4° à 122°F) De 0° à 50°C (de 32° à 122°F) (en utilisant une caméra de cartographiie RVB)
Plage de températures de stockage	De -20° à 60°C (de -4° à 140°F)
Performances du système	
Portée de détection	450 m à 80 % de réflectivité, 0 klx 190 m à 10 % de réflectivité, 100 klx

Nombre de points	Retour unique : max. 240 000 pts/s Retours multiples : max. 480 000 pts/s
Précision du système (RMS 1σ)*	Horizontal : 10 cm à 50 m Vertical : 5 cm à 50 m
Codage des couleurs des nuages de points en temps réel	Réflectivité, hauteur, distance, RVB
LiDAR	
Précision de détection (RMS 1σ)*	3 cm à 100 m
Retours maximum pris en charge	3
Modes Scan	Modèle de balayage non-répétitif, Modèle de balayage répétitif
FOV	Modèle de balayage non-répétitif : 70,4° (horizontal) x 77,2° (vertical) Modèle de balayage répétitif : 70,4° (horizontal) x 4,5° (vertical)
Sécurité laser	Classe 1 (CEI 60825-1:2014) (Sécurité des yeux)
Système de navigation inertielle	
Fréquence de mise à jour de l'IMU	200 Hz
Plage de l'accéléromètre	±8 g
Plage de mesure de la vitesse angulaire	±2 000 dps
Précision du lacet (RMS 1σ)*	Temps réel : 0,3° ; Post-traitement : 0,15°
Précision d'inclinaison/roulis (RMS 1σ)*	Temps réel : 0,05° ; Post-traitement : 0,025°
Capteur optique de positionnement auxiliaire	
Résolution	1 280 x 960
FOV	95°
Caméra de cartographie RVB	
Taille du capteur	1 po
Pixels effectifs	20 MP
Ratio Photo	5472×3078 (16:9), 4864×3648 (4:3), 5472×3648 (3:2)
Distance focale	8,8/24 mm (équivalent)
Vitesse d'obturation	Vitesse d'obturation mécanique : 1/2000 à 8 s Vitesse d'obturation électronique : 1/8000 à 8 s
ISO	Vidéo : 100 à 3 200 (auto), 100 à 6 400 (manuel) Photo : 100 à 3 200 (auto), 100 à 12 800 (manuel)
Plage d'ouverture	f/2.8 - f/11
Fichier système pris en charge	FAT (≤32 Go); exFAT (>32 Go)
Format de photo	JPEG
Format de vidéo	MOV, MP4
Résolution vidéo	H.264, 4K : 3 840×2 160 30p

Nacelle	
Système stabilisé	3 axes (inclinaison, roulis, pano)
Plage de vibrations angulaire	±0,01°
Support	SKYPORT DJI détachable
Plage réglable	Inclinaison : -120° à +30°, panoramique : ± 320°
Modes de fonctionnement	Suivre/Libérer/Recentrer
Stockage de données	
Stockage des données brutes	Photo/IMU/Nuage de point/GNSS/Fichiers d'étalonnage
Cartes microSD prises en charge	MicroSD : Vitesse d'écriture séquentielle de 50 Mb/s ou supérieure et UHS-I de classe 3 ou supérieure. Capacité max. : 256 Go
Cartes microSD recommandées**	SanDisk Extreme 128 Go UHS-I de classe 3 SanDisk Extreme 64 Go UHS-I de classe 3 SanDisk Extreme 32 Go UHS-I de classe 3 SanDisk Extreme 16 Go UHS-I de classe 3 Lexar 1066x 128 Go U3 Samsung EVO Plus 128 Go
Logiciel de post-traitement	
Logiciels pris en charge	DJI Terra
Format des données	DJI Terra prend en charge l'exportation des modèles de nuages de points à format standard : Format des nuages de points : PNTS/LAS/PLY/PCD/S3MB

* La précision a été mesurée selon les conditions suivantes en environnement de laboratoire DJI : après chauffage de 5 minutes, en utilisant une mission de cartographie avec la fonction Vol d'étalonnage activée dans DJI Pilot et le RTK au statut FIX. L'altitude relative a été définie sur 50 m, la vitesse de vol sur 10 m/s, l'inclinaison de la nacelle sur -90° et chaque segment droit de la trajectoire de vol était inférieur à 1000 m. DJI Terra a été utilisé pour le post-traitement.

** Les cartes microSD recommandées peuvent être mises à jour dans le futur. Rendez-vous sur le site Web officiel de DJI pour obtenir les dernières informations.

Télécharger la dernière version sur
http://www.dji.com/zenmuse-l1

Ce contenu sujet à modifications.

DJI est une marque commerciale de DJI.
Copyright © 2021 DJI Tous droits réservés.

Limitazioni di responsabilità e avvertenze

Congratulazioni per l'acquisto di questo prodotto DJI™. Le informazioni contenute nel presente documento riguardano la sicurezza, i diritti e le responsabilità legali degli utenti. Leggere attentamente l'intero documento e tutte le pratiche sicure e legali fornite da DJI. Visitare il sito web ufficiale DJI (http://www.dji.com) per scaricare la versione completa del manuale utente e leggere attentamente tutte le istruzioni e le avvertenze ivi contenute prima di assemblare, configurare e utilizzare il prodotto. La mancata lettura di tale documentazione e l'inosservanza delle istruzioni e delle avvertenze in essa contenute, o la mancanza di una profonda consapevolezza delle norme di sicurezza durante l'utilizzo, potrebbero determinare infortuni gravi per l'utente o altre persone, nonché danni al prodotto DJI o ad altri oggetti. Il presente documento e tutti i documenti complementari sono soggetti a modifiche a esclusiva discrezione di DJI Technology Co., Ltd. (DJI). Possono essere aggiornati, modificati o rescissi senza preavviso. Per informazioni aggiornate su questo prodotto, visitare http://www.dji.com e accedere alla pagina corrispondente.

DJI è un marchio registrato di SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. e delle sue società affiliate. I nomi di prodotti, i marchi e altre informazioni simili menzionati nel presente documento sono marchi o marchi registrati delle rispettive società proprietarie.

Non modificare, né alterare lo stabilizzatore e la fotocamera

ZENMUSE™ L1 è stato calibrato appositamente per l'utilizzo con la fotocamera e l'obiettivo designati prima di lasciare la fabbrica. Non è richiesta o consigliata alcuna modifica o regolazione fisica o meccanica dello stabilizzatore. Non montare altri componenti o dispositivi, come un filtro o paraluce sulla fotocamera.

L1 è uno strumento delicato. Non smontare lo stabilizzatore o la fotocamera in quanto ciò potrebbe comportare danni permanenti.

Utilizzare esclusivamente con aeromobili compatibili

Usare L1 esclusivamente con un aeromobile DJI compatibile. L1 sarà compatibile con altri aeromobili in futuro. Per le informazioni più recenti sugli aeromobili compatibili, consultare il Manuale d'uso di Zenmuse L1. Per ottimizzare le prestazioni dello stabilizzatore, scaricare la versione più recente dell'app DJI Pilot ed eseguire l'aggiornamento del firmware dell'aeromobile. In caso contrario, L1 potrebbe non funzionare correttamente.

Utilizzo sicuro

Assicurarsi di utilizzare l'aeromobile in modo sicuro. Osservare le procedure illustrate nel manuale d'uso e nei tutorial online per installare e connettere lo stabilizzatore all'aeromobile.

Utilizzando il prodotto, l'utente dichiara di aver letto attentamente le limitazioni di responsabilità e le avvertenze e di comprendere e accettare i termini e condizioni del presente e dei documenti pertinenti a questo prodotto. L'utente riconosce di essere l'unico responsabile della propria condotta durante l'utilizzo del prodotto e di eventuali relative conseguenze. L'utente accetta di utilizzare il presente prodotto

esclusivamente per scopi leciti e conformi a tutte le leggi, le normative e a tutti i regolamenti vigenti, compresi i regolamenti sullo spazio aereo internazionali e nazionali, e nel rispetto di tutti i termini, le precauzioni, le pratiche, le politiche e le linee guida che DJI ha reso o può rendere disponibili.

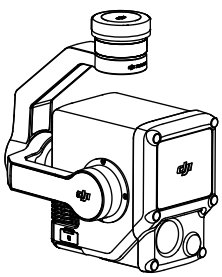
DJI declina ogni responsabilità per danni, infortuni o altre responsabilità legali direttamente o indirettamente imputabili all'utilizzo del prodotto. L'utente è tenuto a osservare pratiche di condotta sicure e legittime, ivi comprese, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, quelle elencate nel manuale d'uso.

Avvertenze

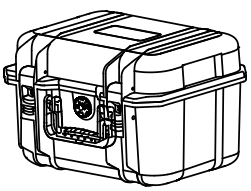
1. Fare attenzione quando si usa L1 in ambienti dalla scarsa visibilità, come in presenza di nebbia o temporali. In tali circostanze, il campo di rilevamento potrebbe subire delle riduzioni.
2. NON toccare la finestra ottica di L1. La polvere e le macchie sulla finestra ottica possono influire negativamente sulle prestazioni. Usare aria compressa, alcool isopropilico o un panno per obiettivi per pulire correttamente la finestra ottica. Per ulteriori informazioni sulla procedura di pulizia della finestra ottica, consultare il Manuale d'uso di L1. NON utilizzare sostanze contenenti alcol, benzene, diluenti o altre sostanze infiammabili per pulire o sottoporre a manutenzione la telecamera di mappatura RGB o il sensore visivo di posizionamento ausiliario.
3. NON lasciare cadere L1.

Contenuto della confezione

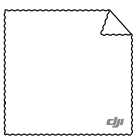
Stabilizzatore e fotocamera (comp. scheda microSD) × 1



Custodia di stoccaggio × 1



Panno per la pulizia dell'obiettivo × 1

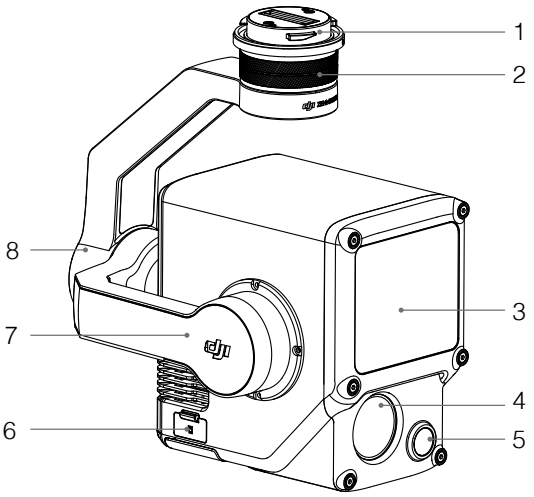


Presentazione

Zenmuse L1 integra un modulo LIVOX™ LiDAR, un IMU ad alta precisione e una fotocamera RGB per mappatura montata su uno stabilizzatore a 3 assi. Quando viene usato in combinazione con gli aeromobili DJI compatibili e DJI TERRA™, L1 offre una soluzione completa che consente di ottenere dati 3D in tempo reali durante l'intera giornata, così da acquisire i dettagli su strutture complesse in modo efficiente, e creare modelli ricostruiti altamente accurati.

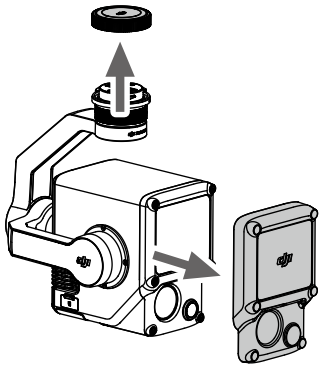
Panoramica generale

1. Connettore dello stabilizzatore
2. Motore di rotazione orizzontale
3. LiDAR
4. Fotocamera per mappatura RGB
5. Sensore di visione del posizionamento ausiliario
6. Vano per scheda microSD
7. Motore di inclinazione
8. Motore di rollio

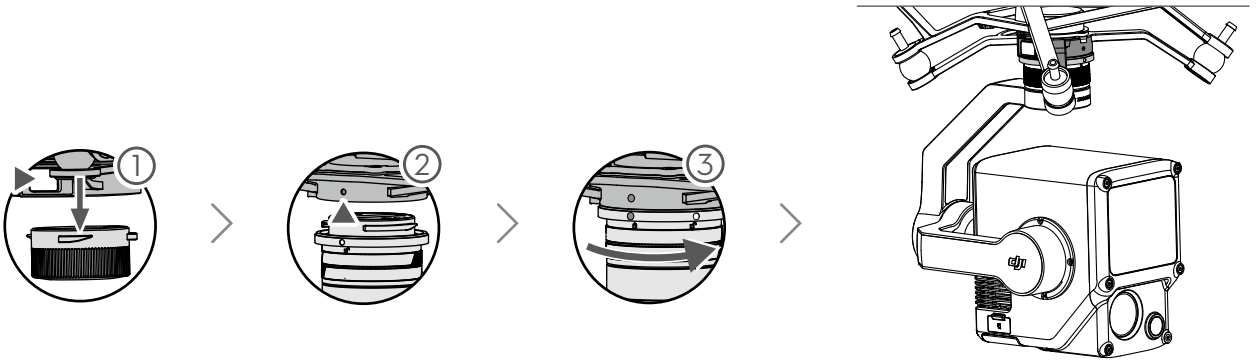


Installazione

1. Rimuovere la copertura protettiva dello stabilizzatore e il copriobiettivo.



2. Premere il pulsante sull'aeromobile per rimuovere lo stabilizzatore e la fotocamera. Ruotare la copertura protettiva dello stabilizzatore presente sull'aeromobile per rimuoverla.
3. Allineare il puntino bianco sullo stabilizzatore a quello rosso sull'aeromobile e inserire lo stabilizzatore.
4. Ruotare il blocco dello stabilizzatore fino alla posizione di blocco allineando i puntini rossi.

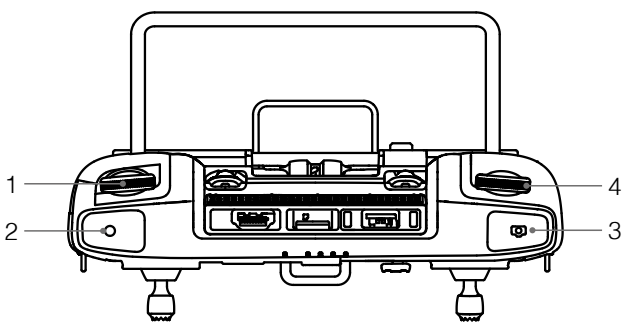


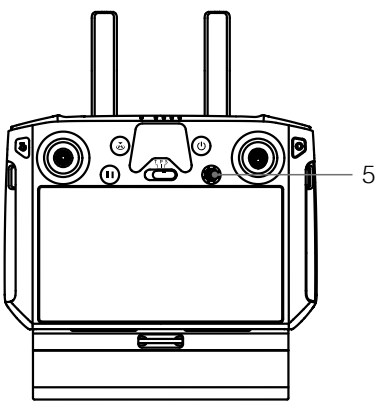
- Accertarsi che il connettore dello stabilizzatore presente sull'aeromobile sia posizionato correttamente durante il montaggio. In caso contrario, non sarà possibile montare la fotocamera.
- Rimuovere L1 solo dopo aver spento l'aeromobile.
- Rimuovere L1 premendo il pulsante sull'aeromobile per staccare lo stabilizzatore e la fotocamera.
- Assicurarsi che il coperchio del vano per scheda microSD sia saldamente in posizione, onde impedire l'ingresso di polvere o umidità durante l'uso o il trasporto.
- Per evitare ustioni, NON toccare direttamente la custodia protettiva della fotocamera durante l'accensione.
- Staccare lo stabilizzatore dall'aeromobile durante il trasporto o quando viene riposto. In caso contrario, la durata dei cuscinetti dell'ammortizzatore potrebbe ridursi o i cuscinetti stessi potrebbero subire danni.

Comandi della fotocamera

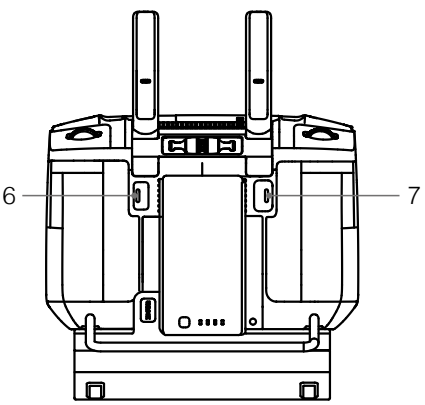
Radiocomando

Nell'esempio qui di seguito si fa uso del radiocomando MATRICE™ 300 RTK. Regolare l'inclinazione dello stabilizzatore girando la rotella sinistra, quindi regolare il panorama con la rotella destra. Premere il pulsante di scatto o di registrazione per scattare foto o registrare video. Premere il pulsante 5D per regolare il valore EV. È possibile usare il pulsante personalizzabile C1 per ricentrare lo stabilizzatore e il pulsante personalizzabile C2 per passare dalla schermata principale a quella ausiliaria e viceversa.





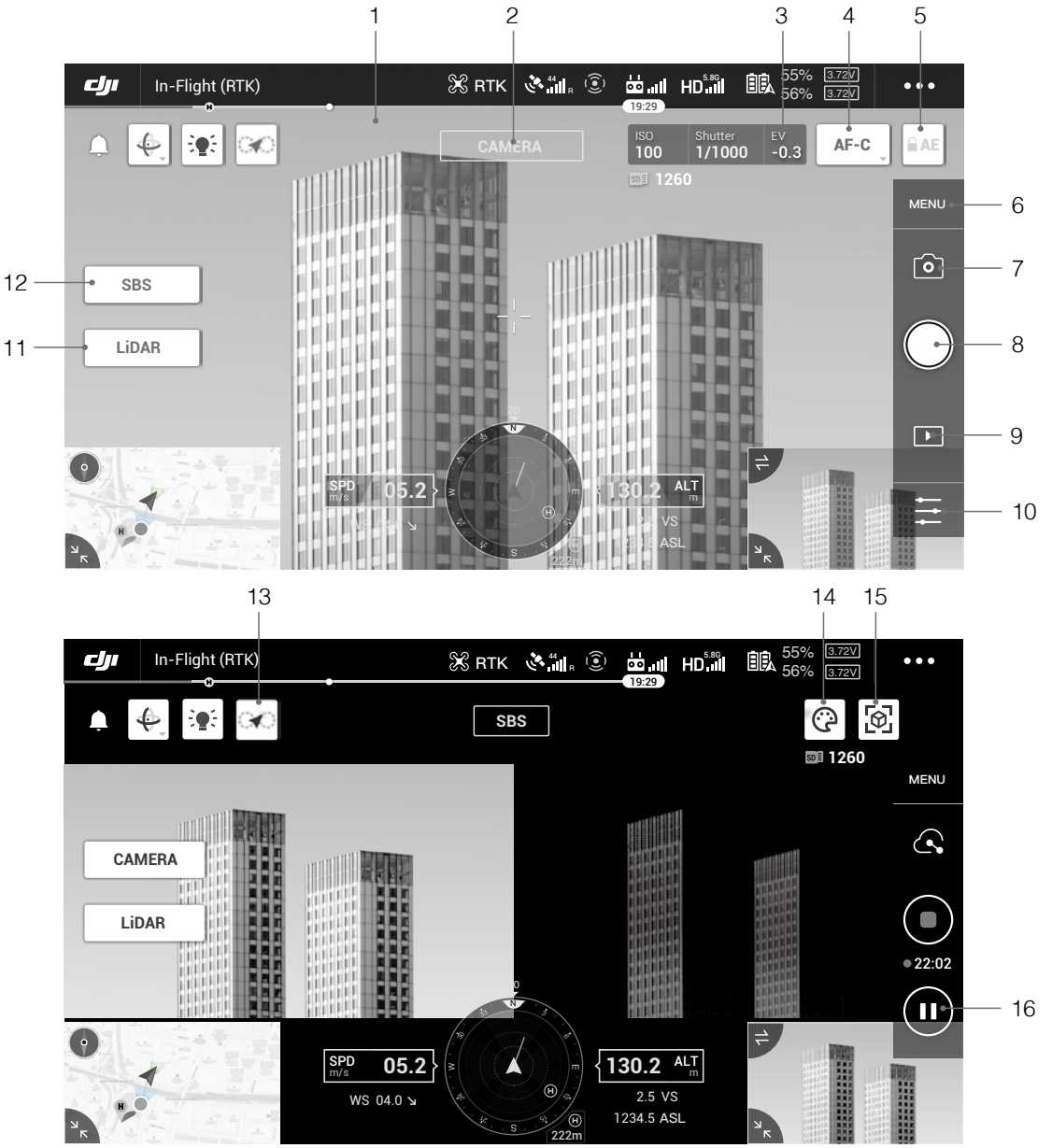
1. Rotella sinistra
2. Pulsante di registrazione
3. Pulsante di scatto
4. Rotella destra
5. Pulsante 5D
6. Pulsante personalizzabile C2*
7. Pulsante personalizzabile C1*



* È possibile personalizzare la funzione di questo pulsante.

App DJI Pilot

È possibile usare l'interfaccia tattile per scattare foto, registrare video e riprodurre immagini. Sono inoltre disponibili configurazioni di fotografia professionali.



* Potrebbe essere necessario aggiornare l'interfaccia del software. Accertarsi di eseguire l'aggiornamento alla versione più recente.

1. Video live in HD
2. Tipo di fotocamera
3. Parametri della fotocamera
4. Modalità di messa a fuoco
5. Blocco automatico dell'esposizione
6. Impostazioni fotocamera
7. Modalità di registrazione (Otturatore/Registrazione video/Registrazione di nuvole di punti)
8. Pulsante di scatto (Otturatore/Registrazione video/Registrazione di nuvole di punti)

9. Riproduzione
10. Impostazione parametri
11. Attiva/disattiva fotocamera/LiDAR
12. Alterna vista singola/affiancata
13. Pulsante di calibrazione del volo
14. Tavolozza colori
15. Pulsante di anteprima del modello
16. Pulsante di pausa

Utilizzo

Gli utenti possono creare una missione di volo per registrare i dati della nuvola di punti in DJI Pilot e importare i dati registrati in DJI Terra per la ricostruzione del modello ad alta precisione.

Preparazione

1. Assicurarsi che L1 sia installato correttamente sul velivolo e che il drone e il radiocomando siano collegati dopo l'accensione.
2. Vai alla sezione “Visualizzazione della fotocamera” in DJI Pilot, seleziona •••, quindi RTK, scegli il tipo di servizio RTK e assicurati che lo stato del posizionamento RTK e la direzione visualizzino entrambi “FIX”.
3. Prima di registrare i dati, si consiglia di lasciar riscaldare L1 per circa 3-5 minuti dopo l'accensione. La conferma verrà ricevuta nell'app quando il payload INS IMU si è riscaldato.

Impostazione dei parametri della fotocamera

1. Vai alla sezione di visualizzazione della fotocamera in DJI Pilot e seleziona FOTOCAMERA .
2. Selezionare per regolare i parametri della fotocamera in base all'ambiente circostante. Assicurati che la foto sia ben esposta.

Registrazione dati della nuvola di punti

Per registrare i dati della nuvola di punti, creare una mappatura o una missione di volo lineare o iniziare un volo manuale. Una missione di mappatura viene utilizzata come esempio.

1. Accedi alla schermata di volo della missione in DJI Pilot, seleziona Crea missione, quindi per scegliere una missione di mappatura.
2. Tocca e trascina sulla mappa per regolare l'area che verrà scansionata.
3. Modifica i parametri per una missione di mappatura LiDAR o una missione di fotogrammetria. Una missione di mappatura LiDAR viene utilizzata come esempio.
   A. Seleziona Zenmuse L1 e poi LiDAR Mapping.
   B. Impostare le impostazioni avanzate, le impostazioni del carico utile e altri parametri. Si consiglia di impostare la Sovrapposizione laterale (LiDAR) al 50% o superiore, la Modalità di scansione su Ripetitivo, l'altitudine a 50-100 m, la velocità di volo a 5-10 m/s e abilitare il volo di calibrazione.
4. Seleziona per salvare la missione e seleziona per caricare ed eseguire la missione di volo.

5. Spegnere il velivolo al termine della missione e rimuovere la scheda microSD dall'L1. Collegala a un computer e controlla i dati della nuvola di punti, le foto e altri file nella cartella DCIM.

Leggere il Manuale utente Zenmuse L1 per maggiori informazioni sul volo manuale, l'impostazione dei parametri per una missione di fotogrammetria e la registrazione dei dati delle nuvole di punti tramite Linear Flight Mission.

Ricostruzione in DJI Terra

Segui i passaggi seguenti per ricostruire i dati della nuvola di punti in DJI Terra.

1. Avvia DJI Terra, seleziona Nuova missione, crea e salva una missione di post-elaborazione della nuvola di punti.
2. Seleziona nella visualizzazione di modifica della missione e importa la cartella dalla scheda microSD. La cartella avrà il nome dell'ora in cui sono stati registrati i dati della nuvola di punti.
3. Fare clic per avviare la ricostruzione e attendere il completamento.
4. Nella pagina di ricostruzione, gli utenti possono aprire la cartella della missione corrente utilizzando la scorciatoia da tastiera “Ctrl+Alt+F” per trovare il file e controllare il risultato della ricostruzione.

Leggi il manuale utente di DJI Terra per avere ulteriori informazioni su come configurare e utilizzare la ricostruzione in DJI Terra.

Specifiche tecniche

Informazioni generali	
Nome del prodotto	ZENMUSE L1
Dimensioni	152×110×169 mm
Peso	930±10 g
Potenza	Generale: 30 W; Max: 60 W
Classe IP	IP54
Aeromobili supportati	Matrice 300 RTK
Intervallo di temperatura operativa	Tra -20°C e 50°C Tra 0°C e 50°C (quando si utilizza una telecamera di mappatura RGB)
Intervallo temperatura di stoccaggio	Tra –20°C e 60°C
Prestazioni del sistema	
Campo di rilevamento	450 m @ riflettività del 80%, 0 klx 190 m @ riflettività del 10%, 100 klx
Frequenza dei punti	Ritorno singolo max.: 240.000 pts/s Ritorno multiplo max.: 480.000 pts/s

Precisione del sistema (RMS 1σ) *	Orizzontale: 10 cm @ 50 m Verticale: 5 cm @ 50 m
Codifica della colorazione della nuvola di punti in tempo reale	Riflettività, altezza, distanza, RGB
LiDAR	
Precisione sulla distanza (RMS 1σ) *	3 cm @ 100 m
Ritorni massimi supportati	3
Modalità di scansione	Modello di scansione non ripetitiva, modello di scansione ripetitiva
Campo visivo (FOV)	Modello di scansione non ripetitiva: 70,4° (orizzontale) × 77,2° (verticale) Modello di scansione ripetitivo\a: 70,4° (orizzontale) × 4,5° (verticale)
Sicurezza del laser	Classe 1 (IEC 60825-1:2014) (Sicurezza per gli occhi)
Sistema di navigazione inerziale	
Frequenza di aggiornamento IMU	200 Hz
Intervallo dell'accelerometro	±8 g
Intervallo misuratore velocità angolare	±2000 dps
Precisione di imbardata (RMS 1σ) *	Tempo reale: 0,3°, Post-produzione: 0,15°
Precisione beccheggio/rollio (RMS 1σ) *	Tempo reale: 0,05°, Post-produzione: 0,025°
Sensore di visione del posizionamento ausiliario	
Risoluzione	1280×960
Campo visivo (FOV)	95°
Fotocamera per mappatura RGB	
Dimensioni del sensore	1 pollice
Pixel effettivi	20 MP
Dimensioni foto	5472×3078 (16:9), 4864×3648 (4:3), 5472×3648 (3:2)
Lunghezza focale	8,8/24 mm (equivalente)
Velocità dell'otturatore	Velocità dell'otturatore meccanico: 1/2000-8 s Velocità dell'otturatore elettronico: 1/8000-8 s
ISO	Video: 100 - 3.200 (automatica); 100 - 6.400 (manuale) Foto: 100 - 3.200 (automatica); 100 - 12.800 (manuale)
Intervallo di apertura	f/2.8 - f/11
File system supportato	FAT (≤32 GB); exFAT (>32 GB)
Formato foto	JPEG
Formato video	MOV, MP4
Risoluzione video	H.264, 4K: 3840 × 2160 30p

Stabilizzatore	
Sistema stabilizzato	3 assi (inclinazione, rollio, panorama)
Intervallo di vibrazione angolare	±0,01°
Supporto	DJI SKYPORT removibile
Distanza controllabile	Inclinazione: da -120° a +30°, Rotazione orizzontale: ±320°
Modalità operative	Follow/Libero/Ricentra
Archiviazione dati	
Archiviazione dati raw	Foto/IMU/Nuvola di punti/GNSS/File di calibrazione
Schede microSD supportate	microSD: Velocità di scrittura sequenziale 50 MB/s o superiore e classificazione UHS-I Speed Grade 3 o superiore; Capacità massima: 256 GB
Schede microSD consigliate**	SanDisk Extreme 128GB UHS-I Speed Grade 3 SanDisk Extreme 64GB UHS-I Speed Grade 3 SanDisk Extreme 32GB UHS-I Speed Grade 3 SanDisk Extreme 16GB UHS-I Speed Grade 3 Lexar 1066x 128GB U3 Samsung EVO Plus 128GB
Software di post-produzione	
Software supportato	DJI Terra
Formato dati	DJI Terra supporta l'esportazione di modelli di nuvole di punti di formato standard: Formato nuvola di punti: PNTS/LAS/PLY/PCD/S3MB

* La precisione è stata misurata nelle seguenti condizioni in un ambiente di laboratorio DJI: dopo un riscaldamento di circa 5 minuti, utilizzando Mapping Mission (Missione di mappatura) con Calibration Flight (Clibrazione del volo) abilitato in DJI Pilot e con RTK in stato FIX. L'altitudine relativa è stata impostata a 50 m, la velocità di volo a 10 m/s, l'inclinazione dello stabilizzatore a -90 ° e ogni segmento rettilineo della rotta di volo era inferiore a 1000 m. DJI Terra è stato utilizzato per la post-elaborazione.

** Le schede microSD consigliate potrebbero essere aggiornate in futuro. Visitare il nostro sito web ufficiale per consultare le notizie più aggiornate.

Scaricare l'ultima versione da
http://www.dji.com/zenmuse-l1

Il contenuto di questo manuale è soggetto a modifiche.

DJI è un marchio registrato di DJI.
Copyright © 2021 DJI Tutti i diritti riservati.

Disclaimer en waarschuwing

Gefeliciteerd met de aankoop van uw nieuwe DJI™-product. De informatie in dit document betreft uw veiligheid en uw wettelijke rechten en plichten. Lees vóór gebruik dit hele document zorgvuldig door, evenals alle veilige en wettelijke praktijken die DJI heeft verstrekt. Bezoek de officiële DJI-website (http://www.dji.com) om de volledige versie van de gebruikershandleiding te downloaden. Lees ook alle instructies en waarschuwingen daarin zorgvuldig voordat u dit product installeert, instelt en gebruikt. Het niet lezen en opvolgen van de instructies en waarschuwingen in de genoemde documenten of het ontbreken van een sterk veiligheidsbewustzijn gedurende het gebruik kan leiden tot ernstig letsel bij uzelf of anderen, of tot schade aan het DJI-product of schade aan andere voorwerpen in de omgeving. Dit document en alle overige documentatie kunnen naar eigen goeddunken van SZ DJI Technology Co. Ltd gewijzigd worden. (DJI). Ze kunnen zonder voorafgaande kennisgeving worden bijgewerkt, gewijzigd of beëindigd. Ga voor actuele productinformatie naar http://www.dji.com en klik op de productpagina van dit product.

DJI is een handelsmerk van SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. en hieraan gelieerde bedrijven. Namen van producten, merken enz. die in dit document opduiken zijn handelsmerken of gedeponeerde handelsmerken van hun respectieve bedrijven die eigenaar zijn.

Wijzig of verander de gimbal en camera niet

De ZENMUSE™ L1 is speciaal gekalibreerd voor de betreffende camera en lens voordat hij de fabriek verlaat. De gimbal hoeft niet fysiek of mechanisch te worden veranderd of aangepast, en dit wordt dan ook afgeraden. Voeg geen andere componenten of apparaten, zoals een filter, lenskap, enz., aan de camera toe.

De L1 is een kwetsbaar instrument. Demonteer de cardanische ophanging of camera niet, omdat deze permanente schade kan veroorzaken.

Gebruik alleen compatibele drones

Gebruik de L1 alleen met gespecificeerde compatibele DJI-drones. De L1 zal in de toekomst compatibel zijn met meer drones. Controleer de gebruikershandleiding van de Zenmuse L1 voor de laatste informatie over compatibele vliegtuigen. Download de nieuwste DJI Pilot-app en update de nieuwste dronefirmware om de prestaties van de gimbal te optimaliseren. Anders functioneert de L1 mogelijk niet correct.

Veilig gebruik

Zorg ervoor dat u uw drone op de veiligst mogelijke manier bestuurt. Volg de procedures in de gebruikershandleiding en de online tutorials om de gimbal op uw drone te monteren en aan te sluiten.

Door het gebruik van dit product geeft u te kennen dat u deze disclaimer en waarschuwing zorgvuldig hebt gelezen en dat u begrijpt en ermee akkoord gaat dat u zich dient te houden aan alle hierin gestelde algemene voorwaarden en bepalingen. U gaat ermee akkoord dat u tijdens het gebruik van dit product zelf verantwoordelijk bent voor uw eigen gedrag en voor de mogelijke gevolgen daarvan. U gaat ermee akkoord om dit product uitsluitend voor gepaste doeleinden te gebruiken en in overeenstemming met alle

toepasselijke wetten, regels en voorschriften, waaronder internationale en nationale luchtruimverordeningen, en alle voorwaarden, voorzorgsmaatregelen, gewoonten, beleidsregels en richtlijnen die DJI heeft opgesteld en beschikbaar heeft gesteld.

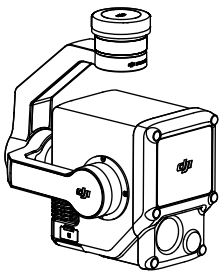
DJI aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, letsel of enige wettelijke verantwoordelijkheid die direct of indirect voortvloeit uit het gebruik van dit product. De gebruiker dient zich te houden aan veilige en wettige praktijken, inclusief, maar niet beperkt tot hetgeen in deze veiligheidsrichtlijnen wordt beschreven.

Waarschuwingen

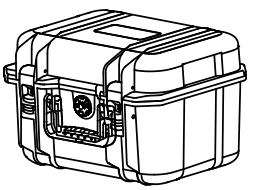
1. Wees voorzichtig bij het gebruik van de L1 in omstandigheden met slecht zicht, zoals mist of stormachtig weer. In dergelijke omstandigheden kan het detectiebereik gereduceerd zijn.
2. Raak het optische venster van de L1 NIET aan. Stof en vlekken op het optische venster kunnen de prestaties negatief beïnvloeden. Gebruik perslucht, isopropylalcohol of een lensdoekje om het optische venster correct te reinigen. Raadpleeg de gebruikershandleiding van de L1 voor meer informatie over het reinigen van optische vensters. Gebruik GEEN stoffen die alcohol, benzeen, verdunningsmiddelen of andere ontvlambare stoffen bevatten om de RGB-mappingcamera of de extra positioneringszichtsensor schoon te maken of te onderhouden.
3. Laat de L1 NIET vallen.

In de doos

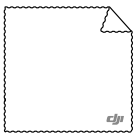
Gimbal en camera (incl. microSD-kaart) × 1



Opbergdoos × 1



Lensreinigingsdoekje × 1

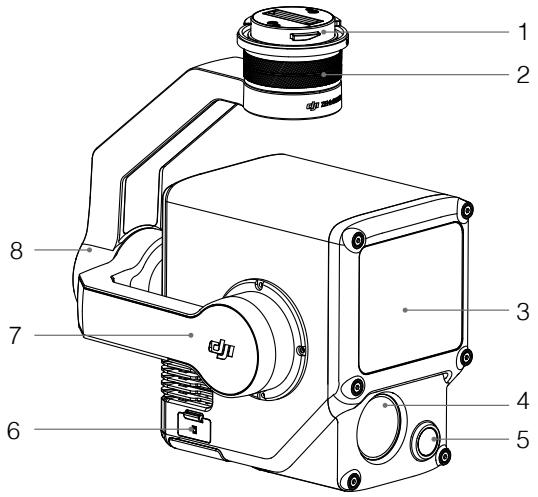


Inleiding

De Zenmuse L1 integreert een LIVOX™ LiDAR-module, een zeer nauwkeurige IMU en een RGB-mapping-camera op een 3-assige gestabiliseerde gimbal. Bij gebruik met gespecificeerde compatibele DJI-drones en DJI TERRA™ biedt de L1 een complete oplossing die de hele dag realtime 3D-gegevens levert, die efficiënt de details van complexe structuren vastlegt en die zeer accurate gereconstrueerde modellen levert.

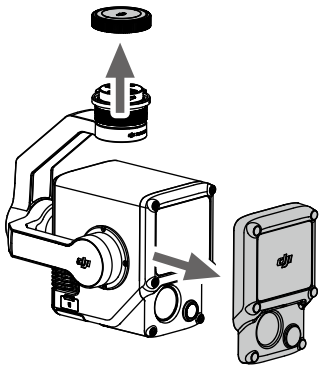
Overzicht

1. Gimbalconnector
2. Panmotor
3. LiDAR
4. RGB-mapping-camera
5. Extra positioneringszichtsensor
6. microSD-kaartsleuf
7. Kantelmotor
8. Rolmotor

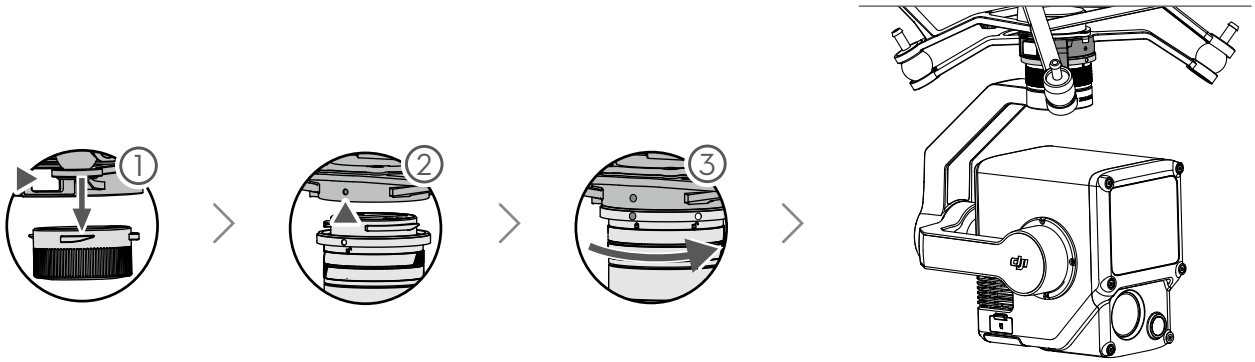


Montage

1. Verwijder de gimbal-dop en lensbeschermer.



2. Druk op de knop op de drone die wordt gebruikt om de gimbal en camera los te koppelen. Draai de gimbal-dop op de drone om deze te verwijderen.
3. Lijn de witte stip op de gimbal uit met de rode stip op de drone en plaats de gimbal.
4. Draai de gimbalvergrendeling naar de vergrendelde positie door de rode stippen uit te lijnen.

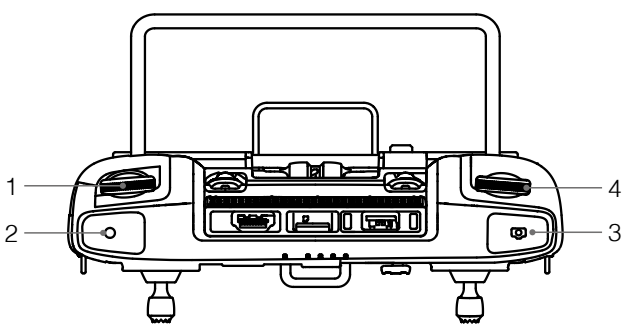


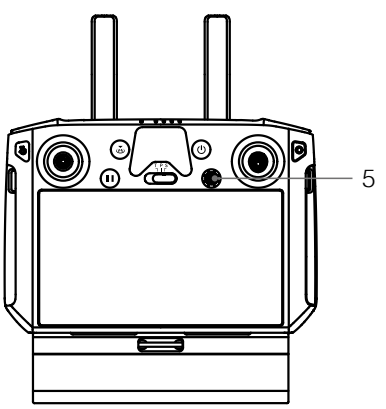
- Zorg ervoor dat de gimbalconnector op de drone correct is gepositioneerd tijdens het monteren. Anders kan de camera niet worden gemonteerd.
- Verwijder de L1 pas na het uitschakelen van de drone.
- Verwijder de L1 door op de knop op de drone te drukken om de gimbal en camera los te koppelen.
- Zorg ervoor dat de klep van de microSD-kaartsleuf stevig op zijn plaats zit om te voorkomen dat stof of vocht tijdens gebruik of transport binnendringt.
- Raak de camerabehuizing tijdens het inschakelen NIET rechtstreeks aan, om brandwonden te voorkomen.
- Ontkoppel de gimbal van de drone tijdens transport of opslag. Anders kan de levensduur van de demperballen worden verkort of kunnen deze zelfs beschadigd raken.

Camerabediening

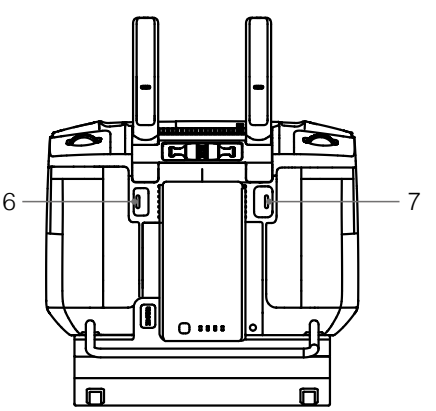
Afstandsbediening

De MATRICE™ 300 RTK-afstandsbediening wordt hieronder als voorbeeld gebruikt. Pas de kanteling van de gimbal met de linker draaischijf aan en pas de richting met de rechterdraaischijf aan. Druk op de ontspanknop of opnameknop om foto's te maken of om video's op te nemen. Verschuif de 5D-knop om de EV-waarde aan te passen. De aanpasbare C1-knop kan worden gebruikt om de gimbal opnieuw te centreren en de aanpasbare C2-knop kan worden gebruikt om te schakelen tussen het hoofd- en hulpscherm.





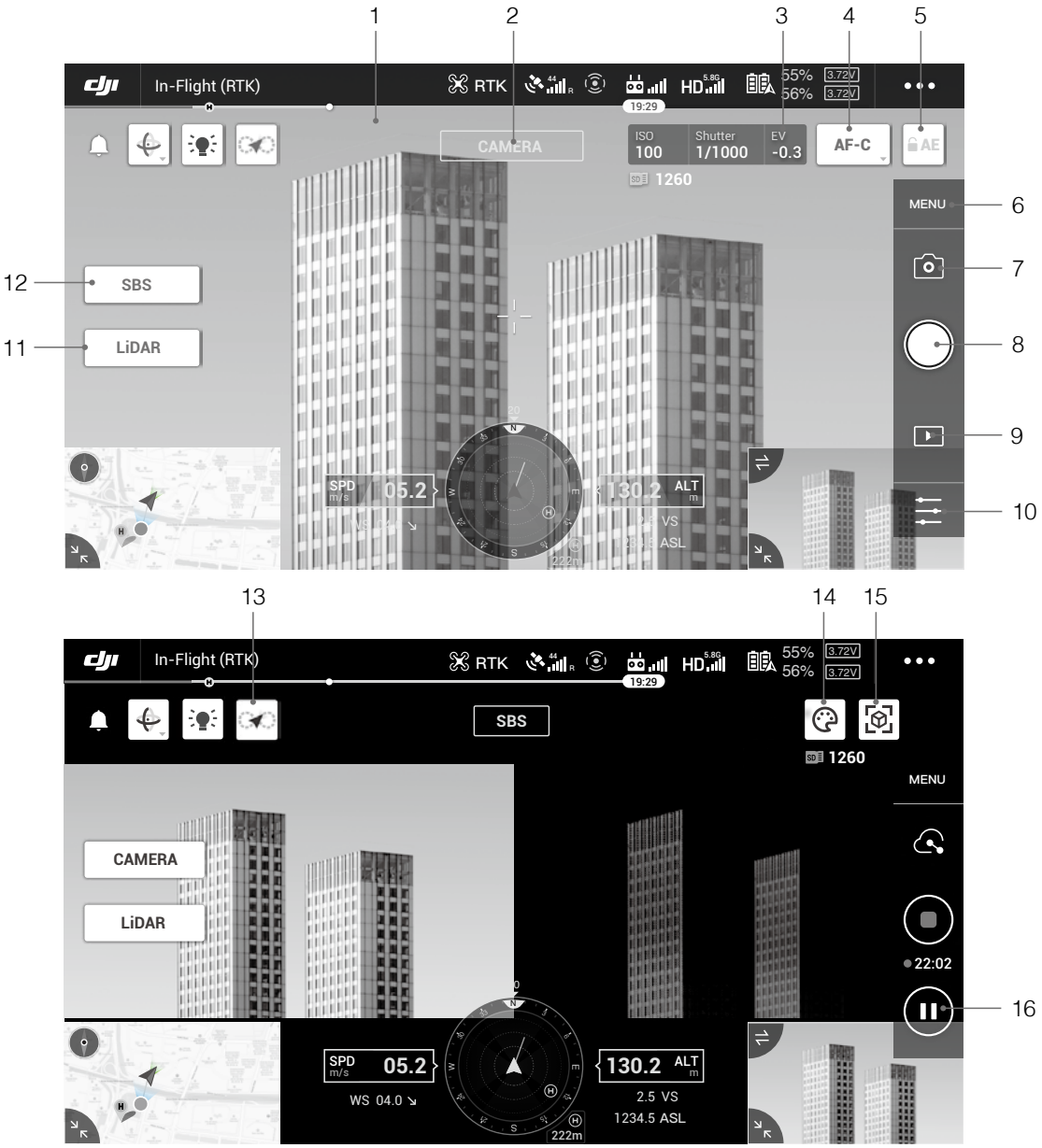
1. Linkerdraaiknop
2. Opnameknop
3. Sluiterknop
4. Rechterdraaiknop
5. 5D-knop
6. Aanpasbare C2-knop*
7. Aanpasbare C1-knop*



* De functie voor deze knop kan worden aangepast.

DJI Pilot-app

De touchinterface kan worden gebruikt voor het maken van foto's, het opnemen van video's en het afspelen. Er zijn ook professionele fotografieconfiguraties beschikbaar.



* De software-interface moet mogelijk worden bijgewerkt. Zorg ervoor dat u bijwerkt naar de nieuwste versie.

1. Live HD-video
2. Cameratype
3. Cameraparameters
4. Scherpstelmodus
5. Automatische belichtingsvergrendeling
6. Camera-instellingen
7. Opnamemodus (sluiter/video-opname/Point Cloud-opname)
8. Opnameknop (sluiter/video-opname/Point Cloud-opname)

9. Afspelen
10. Parameterinstellingen
11. Schakelen tussen camera/LiDAR
12. Schakelen tussen enkele/zij-aan-zij-weergave
13. Knop Kalibratie vlucht
14. Kleurenpalet
15. Model voorbeeldknop
16. Pauzeknop

Gebruik

Gebruikers kunnen een vluchtmissie aanmaken om puntenwolkdata in DJI Pilot op te nemen en de geregistreerde gegevens in DJI Terra importeren voor zeer nauwkeurige modelreconstructie.

Voorbereiding

1. Zorg ervoor dat de L1 correct op de drone is geïnstalleerd en dat de drone en de afstandsbediening na het inschakelen worden gekoppeld.
2. Ga naar de cameraweergave in DJI Pilot, selecteer •••, vervolgens RTK, kies het RTK-servicetype en controleer of de status van RTK-positionering en -richting beide “VAST” weergeven.
3. Het wordt aanbevolen om de L1 na het inschakelen 3 tot 5 minuten op te warmen voordat u gegevens opneemt. Bevestiging zal worden ontvangen in de app wanneer de INS IMU-lading is opgewarmd.

Parameterinstellingen van de camera

1. Ga naar de cameraweergave in DJI Pilot en selecteer CAMERA .
2. Selecteer om de cameraparameters aan te passen aan de omgeving. Zorg ervoor dat de foto goed belicht is.

Opnemen van puntenwolkdata

Om puntenwolkdata op te slaan, maakt u een mapping- of lineaire vluchtmissie aan of begint u een handmatige vlucht. Er wordt een mappingmissie als voorbeeld gebruikt.

1. Ga naar het scherm vluchtmissie in DJI Pilot, selecteer Aanmaken missie en kies vervolgens een Mappingmissie.
2. Tik en sleep op de kaart om het gebied dat wordt gescand aan te passen.
3. Bewerk de parameters voor een LiDAR-mappingmissie of fotogrammetrie-missie. Er wordt een LiDAR-mappingmissie als voorbeeld gebruikt.
   A. Selecteer Zenmuse L1 en vervolgens LiDAR-mapping.
   B. Stel de geavanceerde instellingen, laadinstellingen en andere parameters in. Het wordt aanbevolen om de zijdelingse overlap (LiDAR) op 50% of hoger in te stellen, de scanmodus op Herhalen, de hoogte op 50 - 100 m, de vliegsnelheid op 5 - 10 m/s, en de kalibratievlucht in te schakelen.
4. Selecteer om de opdracht op te slaan en selecteer om de vluchtopdracht te uploaden en uit te voeren.
5. Schakel de drone uit nadat de missie is voltooid en verwijder de microSD-kaart uit de L1. Sluit hem aan

op een computer en controleer de puntenwolkgegevens, foto's en andere bestanden in de DCIM-map.

Lees de gebruikershandleiding van de Zenmuse L1 voor meer informatie over het instellen van parameters voor een missie voor foto-opnamen en het vastleggen van puntenwolkdata van punten door Linear Flight Mission en handmatige vlucht.

Reconstructie in DJI Terra

Volg de onderstaande stappen om puntenwolkdata in DJI Terra te reconstrueren.

1. Start DJI Terra, selecteer New Mission (Nieuwe missie), maak een nabewerkingsmissie in de puntenwolk aan en sla deze op.
2. Selecteer in de opdrachtbewerkingsweergave en importeer de map van de microSD-kaart. De map krijgt een naam volgens het tijdstip waarop de puntenwolkdata zijn vastgelegd.
3. Klik hierop om de reconstructie te starten en wacht tot deze is voltooid.
4. Op de reconstructiepagina kunnen gebruikers de huidige opdrachtmap openen met de sneltoets “Ctrl+Alt+F” om het bestand te vinden en het resultaat van de reconstructie te controleren.

Lees de gebruikershandleiding van de Zenmuse L1 voor meer informatie over handmatig vliegen, het instellen van parameters voor een fotogrammetrie-missie en het vastleggen van puntenwolkdata door een lineaire vluchtmissie.

Technische gegevens

Algemeen	
Productnaam	ZENMUSE L1
Afmetingen	152×110×169 mm
Gewicht	930±10 g
Vermogen	Typisch: 30 W; max.: 60 W
IP-classificatie	IP54
Ondersteunde drone	Matrice 300 RTK
Bereik van bedrijfstemperatuur	-20 tot 50 °C 0° tot 50° C (bij gebruik van RGB-mappingcamera)
Opslagtemperatuurbereik	-20 tot 60 °C
Systeemprestaties	
Detectiebereik	450 m bij 80% reflectie, 0 klx 190 m bij 10% reflectie, 100 klx
Aantal punten	Enkele retour: max. 240.000 pts/s Meervoudige retour: max. 480.000 pts/s
Systeemnauwkeurigheid (RMS 1σ)*	Horizontaal: 10 cm bij 50 m Verticaal: 5 cm bij 50 m

Realtime kleurcodering voor puntenwolk	Reflectie, hoogte, afstand, RGB
LiDAR	
Nauwkeurigheid bereik (RMS 1σ)*	3 cm bij 100 m
Maximaal aantal ondersteunde retourneringen	3
Scanmodi	Niet-herhalend scanpatroon, herhalend scanpatroon
Gezichtsveld	Niet-herhalend scanpatroon: 70,4° (horizontaal) × 77,2° (verticaal) Herhalend scanpatroon: 70,4° (horizontaal) x 4,5° (verticaal)
Laserveiligheid	Klasse 1 (IEC 60825-1:2014) (oogveiligheid)
Inertienavigatiesysteem	
Updatefrequentie IMU	200 Hz
Bereik versnellingsmeter	±8 g
Bereik hoeksnelheidsmeter	±2000 dps
Slingernauwkeurigheid (RMS 1σ)*	In realtime: 0,3°, nabewerking: 0,15°
Pitch/Roll-nauwkeurigheid (RMS 1σ)*	In realtime: 0,05°, nabewerking: 0,025°
Zichtsensor voor hulppositionering	
Resolutie	1280 × 960
Gezichtsveld	95°
RGB-mappingcamera	
Grootte sensor	1 in
Effectieve pixels	20 MP
Fotogrootte	5472×3078 (16:9), 4864×3648 (4:3), 5472×3648 (3:2)
Brandpuntsafstand	8,8/24 mm (equivalent)
Sluitertijd	Mechanische sluitertijd: 1/2000-8 sec. Elektronische sluiter: 1/8000-8 sec.
ISO	Video: 100-3200 (auto); 100-6400 (handmatig) Foto: 100-3200 (auto); 100-12800 (handmatig)
Diafragmabereik	f/2.8 - f/11
Ondersteund bestandssysteem	FAT (≤32 GB); exFAT (>32 GB)
Bestandsindeling foto	JPEG
Bestandsindeling video	MOV, MP4
Videoresolutie	H.264, 4K: 3840×2160 30 p
Gimbal	
Gestabiliseerd systeem	3-assig (kantelen, rollen, pannen)
Bereik hoektrilling	±0,01°
Monteren	Afneembare DJI SKYPORT

Bestuurbaar bereik	Tilt: -120° tot +30°, Pan: ±320°
Bedrijfsmodi	Volgen/Vrij/Opnieuw centreren
Gegevensopslag	
Opslag ruwe data	Foto-/IMU-/puntwolk-/GNSS-/kalibratiebestanden
Ondersteunde SD-kaarten	microSD: Sequentiële schrijfsnelheid 50 MB/s of hoger en UHS-I snelheidsgraad 3 of hoger; max. capaciteit: 256 GB
Aanbevolen microSD-kaarten**	SanDisk Extreme 128 GB UHS-I snelheidsklasse 3 SanDisk Extreme 64 GB UHS-I snelheidsklasse 3 SanDisk Extreme 32 GB UHS-I snelheidsklasse 3 SanDisk Extreme 16 GB UHS-I snelheidsklasse 3 Lexar 1066x 128 GB U3 Samsung EVO Plus 128 GB
Software voor nabewerking	
Ondersteunde software	DJI Terra
Gegevensindeling	DJI Terra ondersteunt het exporteren van puntenwolkmodellen met standaardformaatpunten: Indeling puntenwolk: PNTS/LAS/PLY/PCD/S3MB

* De nauwkeurigheid werd gemeten in een laboratoriumomgeving bij DJI onder de volgende omstandigheden: na een opwarming van 5 minuten, met gebruik van een mappingmissie met kalibratievlucht ingeschakeld in DJI Pilot, en met de RTK op status VAST (FIX). De relatieve hoogte was ingesteld op 50 m, vliegsnelheid op 10 m/s, gimbalkanteling op -90°, en elk recht stuk van de vliegroute was minder dan 1000 m. DJI Terra werd gebruikt voor de nabewerking.

** De aanbevolen microSD-kaarten kunnen in de toekomst worden bijgewerkt. Bezoek de officiële website van DJI voor de laatste informatie.

Download de nieuwste versie vanaf
http://www.dji.com/zenmuse-l1

De inhoud van dit document kan gewijzigd worden.

DJI is een handelsmerk van DJI.
Copyright © 2021 DJI. Alle rechten voorbehouden.

Declaração de exoneração de responsabilidade e aviso

Parabéns por ter adquirido o seu novo produto da DJI™. As informações contidas neste documento afetam a sua segurança e os seus direitos legais e responsabilidades. Leia cuidadosamente este documento na íntegra e todas as práticas de segurança e legais fornecidas pela DJI. Visite o website oficial da DJI (http://www.dji.com) para transferir a versão completa do manual do utilizador e ler atentamente todas as instruções e avisos no mesmo antes de montar, configurar e utilizar. A não leitura e o incumprimento das instruções e avisos contidos nos documentos acima indicados ou a falta de consciência da segurança durante a operação podem resultar em ferimentos graves para si ou terceiros, em danos ao seu produto da DJI ou danos noutros objetos que se encontrem nas proximidades. Este e todos os outros documentos de garantia estão sujeitos a alteração ao critério exclusivo da SZ DJI Technology Co., Ltd. (DJI). Podem ser atualizados, alterados ou finalizados sem notificação prévia. Para obter informações atualizadas sobre o produto, visite http://www.dji.com e clique na página de produto relativa a este produto.

A DJI é uma marca comercial da SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. e das respetivas empresas afiliadas. Todos os nomes de produtos, marcas, etc., incluídos no presente documento são marcas comerciais ou marcas comerciais registadas das respetivas empresas detentoras.

Não modifique nem altere a suspensão cardã e a câmara

O ZENMUSE™ L1 foi calibrado especificamente para a câmara e a lente designadas antes de sair da fábrica. Não é necessária ou recomendada qualquer modificação ou ajuste físico ou mecânico da suspensão cardã. Não adicione qualquer outro componente ou dispositivo à câmara, tal como um filtro ou cobertura de lente.

O L1 é um instrumento delicado. Não desmonte a suspensão cardã ou a câmara, uma vez que isso poderá causar danos permanentes.

Utilize apenas drones compatíveis

Utilize o L1 apenas com aeronaves DJI compatíveis especificadas. O L1 será compatível com mais aeronaves no futuro. Consulte o Manual do Utilizador do Zenmuse L1 para obter as informações mais recentes sobre aeronaves compatíveis. Para otimizar o desempenho da suspensão cardã, descarregue a aplicação DJI Pilot mais recente e atualize o firmware mais recente da aeronave. Caso contrário, o L1 pode não funcionar corretamente.

Utilização segura

Certifique-se de que opera o drone da forma mais segura possível. Observe os procedimentos contidos no manual do utilizador e nos tutoriais online para montar e ligar a suspensão cardã ao seu drone.

A utilização deste produto significa que o utilizador leu cuidadosamente esta declaração de exoneração de responsabilidade e o aviso e que compreende e aceita cumprir os termos e condições deste documento e

de todos os documentos relevantes deste produto. O utilizador concorda que é o único responsável pela sua conduta durante a utilização deste produto e pelas possíveis consequências daí resultantes. O utilizador compromete-se a utilizar este produto apenas para os fins que sejam aceitáveis e estejam em conformidade com todas as leis, regras e regulamentações aplicáveis, incluindo regulamentos internacionais e nacionais do espaço aéreo e todos os termos, precauções, práticas, políticas e diretrizes que a DJI fez e pode disponibilizar.

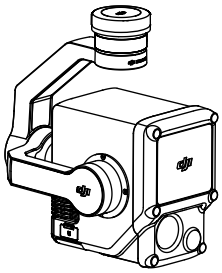
A DJI não assume qualquer responsabilidade pelos danos, ferimentos ou quaisquer responsabilidades legais decorrentes direta ou indiretamente da utilização deste produto. O utilizador deve observar as práticas seguras e legais, incluindo, entre outras, as apresentadas no manual do utilizador.

Avisos

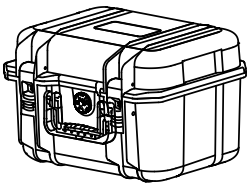
1. Tenha cuidado ao utilizar o L1 em condições de baixa visibilidade, tais como nevoeiro ou tempestades. Nessas condições, o intervalo de deteção pode ser reduzido.
2. NÃO TOQUE na janela ótica do L1. O pó e as manchas na janela ótica podem afetar negativamente o desempenho. Utilize ar comprimido, álcool isopropílico ou um pano de limpeza de lentes para limpar corretamente a janela ótica. Consulte o Manual do Utilizador do L1 para obter mais informações sobre como limpar janelas óticas. NÃO utilize substâncias que contenham álcool, benzeno, diluentes ou outras substâncias inflamáveis para limpar ou manter a câmara de mapeamento RGB ou o sensor de visão de posicionamento auxiliar.
3. NÃO deixe o L1 cair.

Incluído na embalagem

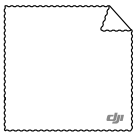
Suspensão cardã e câmara (cartão microSD inc.) × 1



Estojo de armazenamento × 1



Pano de limpeza de lentes × 1

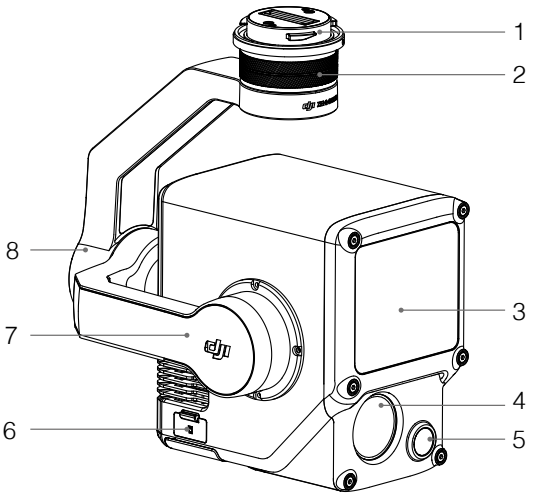


Introdução

O Zenmuse L1 integra um módulo LIVOX™ LiDAR, uma IMU de alta precisão, e uma câmara de mapeamento RGB numa suspensão cardã de 3 eixos estabilizada. Quando utilizado com aeronaves DJI compatíveis especificadas e DJI TERRA™, o L1 oferece uma solução completa que fornece dados 3D em tempo real ao longo do dia, que capta de forma eficaz os detalhes de estruturas complexas e modelos reconstruídos de alta precisão.

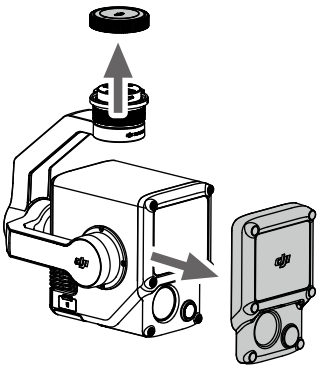
Visão geral

1. Conector de suspensão cardã
2. Motor de oscilação
3. LiDAR
4. Câmara de Mapeamento RGB
5. Sensor de Visão de Posicionamento Auxiliar
6. Ranhura para cartão MicroSD
7. Motor de inclinação
8. Motor de rolagem

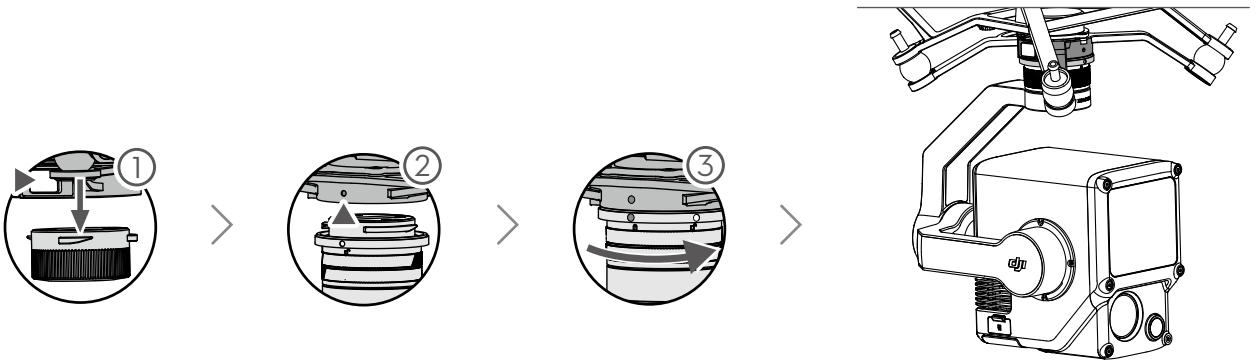


Instalação

1. Retire a tampa da suspensão cardã e o protetor da lente.



2. Prima o botão na aeronave usado para retirar a suspensão cardã e a câmara. Rode a tampa da suspensão cardã na aeronave para remover.
3. Alinhe o ponto branco na suspensão cardã com o ponto vermelho na aeronave e insira a suspensão cardã.
4. Rode o bloqueio da suspensão cardã para a posição bloqueada, alinhando os pontos vermelhos.

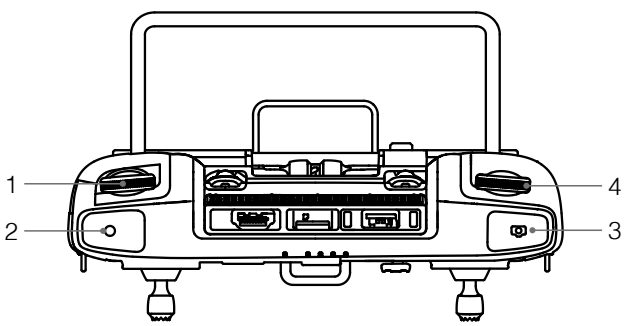


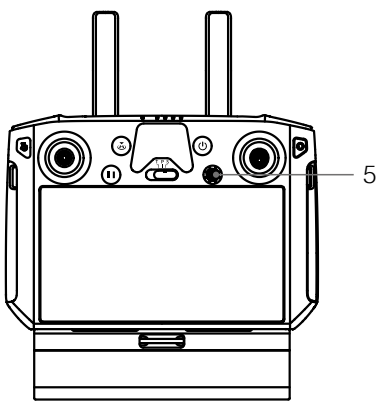
- Certifique-se de que o conector da suspensão cardã na aeronave está posicionado corretamente ao montar. Caso contrário, não é possível montar a câmara.
- Remova o L1 apenas depois de desligar a aeronave.
- Remova o L1, pressionando o botão na aeronave para retirar a suspensão cardã e a câmara.
- Certifique-se de que a tampa da ranhura do cartão microSD está firmemente colocada para evitar a entrada de pó ou humidade durante a utilização ou transporte.
- Para evitar queimaduras, NÃO toque diretamente no estojo da câmara ao ligar.
- Retire a suspensão cardã da aeronave durante o transporte ou o armazenamento. Caso contrário, a vida útil das bolas de amortecimento pode diminuir ou podem ser danificadas.

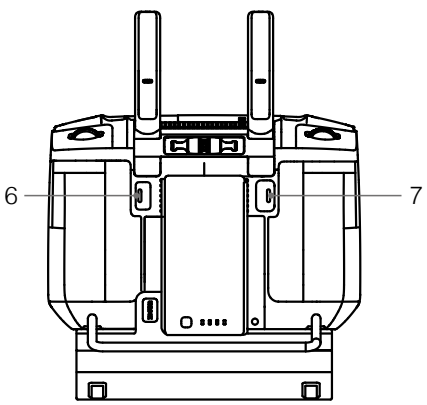
Controlos da câmara

Telecomando

O telecomando MATRICE™ 300 RTK é usado como exemplo abaixo. Ajuste a inclinação da suspensão cardã utilizando o botão esquerdo e ajuste o motor pan utilizando o botão direito. Pressione o botão do obturador ou o botão gravar para tirar fotografias ou gravar um vídeo. Alterne o botão 5D para ajustar o valor EV. O botão personalizável C1 pode ser utilizado para voltar a centrar a suspensão cardã e o botão personalizável C2 pode ser utilizado para alternar entre o ecrã principal e auxiliar.





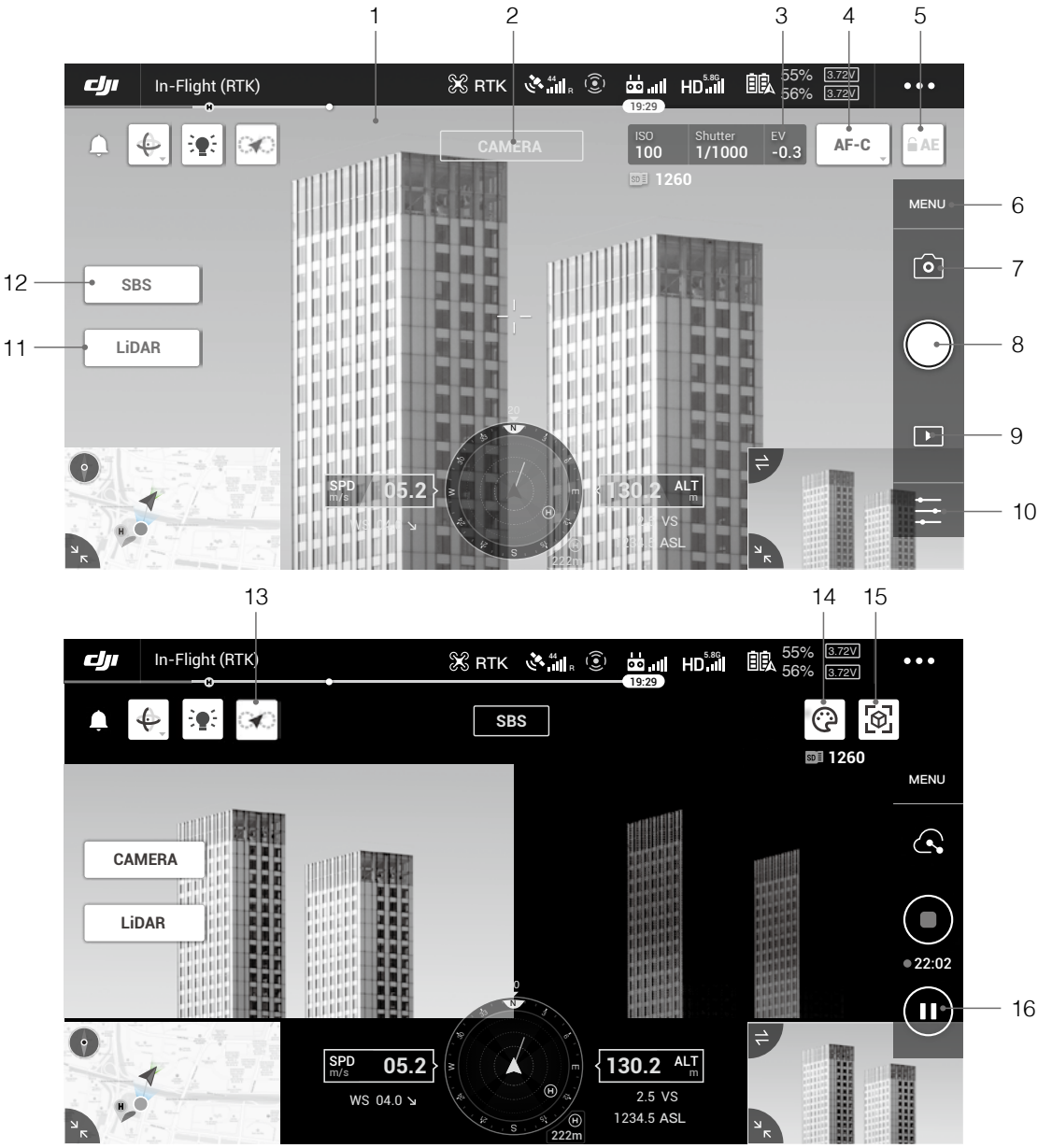


1. Botão esquerdo
2. Botão de gravação
3. Botão do obturador
4. Botão direito
5. Botão 5D
6. Botão personalizável C2*
7. Botão personalizável C1*

* A função deste botão pode ser personalizada.

Aplicação DJI Pilot

A interface tátil pode ser usada para capturar fotografias, gravar vídeos e reproduzir visualização. Também estão disponíveis configurações de fotografia profissional.



* A interface do software pode precisar de ser atualizada. Certifique-se de atualizar para a versão mais recente.

1. Vídeo HD em direto
2. Tipo de câmara
3. Parâmetros da câmara
4. Modo de foco
5. Bloqueio de exposição automática
6. Definições da câmara
7. Modo de gravação (obturador/vídeo gravar/gravar nuvem de pontos)
8. Botão de gravação (obturador/gravar vídeo/gravar nuvem de pontos)

9. Reprodução
10. Definições de parâmetros
11. Seletor de câmara/LiDAR
12. Seletor de vista única/lado a lado
13. Botão de voo de calibração
14. Paleta de cores
15. Botão de pré-visualização do modelo
16. Botão de pausa

Utilização

Os utilizadores podem criar uma missão de voo para gravar dados de nuvem de pontos no DJI Pilot e importar os dados registados para o DJI Terra para reconstrução do modelo de alta precisão.

Preparação

1. Certifique-se de que o L1 está instalado corretamente na aeronave e de que a aeronave e o telecomando estão ligados entre si, depois de ligar a alimentação de ambos.
2. Vá para a vista da câmara no DJI Pilot, selecione •••, depois RTK, escolha o tipo de serviço RTK, e certifique-se de que o estado do posicionamento RTK e o indicador apresentam ambos "FIX".
3. Antes de gravar dados, é recomendado aquecer o L1 durante 3 a 5 minutos após ligar. A confirmação será recebida na aplicação quando a carga útil em INS IMU aquecer.

Definir os parâmetros da câmara

1. Vá para a vista da câmara no DJI Pilot e selecione CÂMARA.
2. Selecione para ajustar os parâmetros da câmara, de acordo com o ambiente à sua volta. Certifique-se de que a foto será bem exposta.

Gravação de Dados de Nuvem de Pontos

Para gravar dados de nuvem de pontos, criar um Mapeamento ou Missão de Voo Linear ou começar um voo manual. Uma Missão de Mapeamento é usada como exemplo.

1. Entre no ecrã de voo de missão no DJI Pilot, selecione Criar Missão, e então para escolher uma missão de Mapeamento.
2. Toque e arraste no mapa para ajustar a área que será digitalizada.
3. Edite os parâmetros para uma missão de mapeamento LiDAR ou de fotogrametria. Uma missão de Mapeamento LiDAR é usada como exemplo.
   A. Selecione Zenmuse L1 e depois Mapeamento LiDAR.
   B. Defina as Definições avançadas, Definições de carregamento e outros parâmetros. É recomendado definir Sobreposição Lateral (LiDAR) para 50% ou mais, o modo de digitalização para Repetitivo, a altitude para 50-100 m, a velocidade de voo para 5-10 m/s, e ative o Modo de Calibração.
4. Selecione para guardar a missão e selecione para carregar e executar a missão de voo.
5. Desligue a aeronave depois de a missão ser concluída e remova o cartão microSD do L1. Ligue-o a um computador e verifique os dados da nuvem de pontos, fotografias e outros ficheiros na pasta DCIM.

Leia o manual do utilizador do Zenmuse L1 para obter mais informações sobre voo manual, definir os parâmetros para uma missão de fotogrametria e gravação de dados de nuvem de pontos por Missão de Voo Linear.

Reconstrução no DJI Terra

Siga os passos abaixo para reconstruir dados de nuvem de pontos no DJI Terra.

1. Inicie o DJI Terra, selecione Nova Missão, e crie e guarde uma missão de pós-processamento de nuvem de pontos.
2. Selecione na vista de edição da missão e importe o ficheiro do cartão microSD. O nome da pasta será a hora após a qual os dados de nuvem de pontos estão a ser gravados.
3. Clique para iniciar a reconstrução e aguarde até ser concluída.
4. Na página de reconstrução, os utilizadores podem abrir a pasta de missão atual utilizando as teclas de atalho “Ctrl+Alt+F” para encontrarem o ficheiro e verificarem o resultado da reconstrução.

Leia o manual do utilizador do DJI Terra para obter mais informações sobre como configurar e utilizar a reconstrução no DJI Terra.

Especificações

Geral	
Nome do produto	ZENMUSE L1
Dimensões	152×110×169 mm
Peso	930±10 g
Energia	Típica: 30 W; Máx: 60 W
Classificação IP	IP54
Drone suportado	Matrice 300 RTK
Intervalo de temperaturas de funcionamento	-20 °C a 50 °C (-4 °F a 122 °F) 0° a 50 °C (32 °F a 122 °F) (quando utiliza a câmara de mapeamento RGB)
Intervalo de temperatura de armazenamento	-20 °C a 60 °C (-4 °F a 140 °F)
Desempenho do sistema	
Faixa de deteção	450 m @ 80% refletividade, 0 klx 190 m @ 10% refletividade, 100 klx
Taxa de pontos	Retorno único: max. 240 000 pts/s Retorno múltiplo: max. 480 000 pts/s
Precisão do sistema (RMS 1σ)*	Horizontal: 10 cm a 50 m Vertical: 5 cm a 50 m

Codificação de cores de nuvem de pontos em tempo real	Refletividade, Altura, Distância, RGB
LiDAR	
Precisão de intervalo (RMS 1σ)*	3 cm a 100 m
Retornos máximos suportados	3
Modos de digitalização	Padrão de digitalização não repetitivo, padrão de digitalização repetitivo
FOV	Padrão de digitalização não repetitivo: 70,4° (horizontal) × 77,2° (vertical) Padrão de digitalização repetitivo: 70,4° (horizontal) × 4,5° (vertical)
Segurança do laser	Classe 1 (IEC 60825-1:2014) (Segurança ocular)
Sistema de navegação de Inércia	
Frequência de atualização da IMU	200 Hz
Intervalo do acelerómetro	±8 g
Intervalo do medidor de velocidade angular	±2000 dps
Precisão de guinada (RMS 1σ)*	Em tempo real: 0,3°, pós-processamento: 0,15°
Precisão de inclinação/rotação (RMS 1σ)*	Em tempo real: 0,05°, pós-processamento: 0,025°
Sensor de Visão de Posicionamento Auxiliar	
Resolução	1280×960
FOV	95°
Câmara de Mapeamento RGB	
Tamanho do sensor	1 polegada
Pixéis efetivos	20 MP
Tamanho da fotografia	5472×3078 (16:9), 4864×3648 (4:3), 5472×3648 (3:2)
Distância focal	8,8/24 mm (equivalente)
Velocidade do obturador	Velocidade do obturador mecânico: 1/2000-8 s Velocidade do obturador eletrónico: 1/8000-8 s
ISO	Vídeo: 100-3200 (auto), 100-6400 (manual) Fotografia: 100-3200 (auto), 100-12800 (manual)
Intervalo de abertura	f/2,8 - f/11
Sistema de ficheiros suportados	FAT (≤32 GB); exFAT (>32 GB)
Formato de fotografia	JPEG
Formato de vídeo	MOV, MP4
Resolução de vídeo	H.264, 4K: 3840×2160 30p

Suspensão cardã	
Sistema estabilizado	3 eixos (inclinação, rolo, panorâmica)
Intervalo de vibração angular	±0,01°
Montagem	DJI SKYPORT amovível
Amplitude controlável	Inclinação: -120° a +30°, oscilação: ±320°
Modos de funcionamento	Seguimento/Livre/Recentrar
Armazenamento de dados	
Armazenamento de dados brutos	Foto/IMU/Nuvem de pontos/GNSS/Ficheiros de calibração
Cartões microSD suportados	microSD: Velocidade de escrita sequencial de 50 MB/s ou mais e classificação de grau 3 ou superior de velocidade UHS-I; Capacidade máx.: 256 GB
Cartões microSD recomendados**	Classificação de grau 3 de velocidade UHS-I SanDisk Extreme 128 GB Classificação de grau 3 de velocidade UHS-I SanDisk Extreme 64 GB Classificação de grau 3 de velocidade UHS-I SanDisk Extreme 32 GB Classificação de grau 3 de velocidade UHS-I SanDisk Extreme 16 GB Lexar 1066x 128GB U3 Samsung EVO Plus 128 GB
Software de pós-processamento	
Software suportado	DJI Terra
Formato de dados	O DJI Terra suporta a exportação de modelos de nuvem de pontos: Formato de nuvem de pontos: PNTS/LAS/PLY/PCD/S3MB

* A precisão foi medida nas seguintes condições num ambiente de laboratório DJI: após um aquecimento de 5 minutos, utilizando a Missão de mapeamento com o Voo de calibração ativado na aplicação DJI Pilot e com o RTK no estado FIX. A altitude relativa foi definida para 50 m, a velocidade do voo para 10 m/s, a inclinação da suspensão cardã para -90° e cada segmento reto do itinerário do voo foi inferior a 1000 m. DJI Terra foi utilizada para o pós-processamento.

** Os cartões microSD recomendados podem ser atualizados no futuro. Visite o website oficial da DJI para obter informações atualizadas.

Transfira a versão mais recente disponível em
http://www.dji.com/zenmuse-l1

Este conteúdo está sujeito a alterações.

DJI é uma marca comercial da DJI.
Copyright © 2021 DJI Todos os direitos reservados.

Aviso de Isenção de Responsabilidade

Parabéns por ter adquirido o seu novo produto DJI™. As informações contidas neste documento afetam a sua segurança e os seus direitos legais e responsabilidades. Leia com atenção todo este documento e todas as práticas seguras e legais fornecidas pela DJI. Visite o site oficial da DJI (http://www.dji.com) para baixar a versão completa do Manual do Usuário e leia atentamente todas as instruções e avisos aqui contidos antes de montar, configurar e usar este produto. A não observância das instruções e avisos contidos nos documentos acima, ou o não cumprimento da segurança durante a operação podem resultar em ferimentos graves a você ou a terceiros, danos ao produto DJI ou a outros objetos. Este documento e todos os outros documentos colaterais estão sujeitos a alterações a critério exclusivo da SZ DJI Technology Co., Ltd. (DJI). Eles podem ser atualizados, alterados ou encerrados sem aviso prévio. Para obter informações atualizadas sobre o produto, visite http://www.dji.com e clique na página relativa a este produto.

DJI é uma marca comercial da SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. e de suas empresas afiliadas. Os nomes de produtos, marcas etc., que aparecem neste documento são marcas comerciais ou marcas registradas de suas respectivas empresas proprietárias.

Não altere o estabilizador e a câmera

O ZENMUSE™ L1 foi calibrado especificamente para a câmera e as lentes designadas antes de sair da fábrica. Não é necessária nem recomendada nenhuma modificação física, mecânica ou ajuste do estabilizador. Não adicione nenhum outro componente ou dispositivo à câmera, como filtro ou cobertura da lente.

O L1 é um instrumento delicado. Não desmonte o estabilizador nem a câmera, pois isso poderá causar danos permanentes.

Use somente aeronaves compatíveis

Use o L1 apenas com aeronaves DJI compatíveis e especificadas. O L1 será compatível com mais aeronaves no futuro. Consulte o Manual do Usuário do Zenmuse L1 para obter as informações mais recentes sobre aeronaves compatíveis. Para otimizar o desempenho do estabilizador, baixe a última versão do aplicativo DJI Pilot e atualize o firmware mais recente da aeronave. Caso contrário, o L1 pode não funcionar corretamente.

Uso seguro

Certifique-se de operar a aeronave da maneira mais segura possível. Observe os procedimentos contidos no Manual do Usuário e nos tutoriais on-line para montar e conectar o estabilizador à aeronave.

Ao usar este produto, você confirma que leu atentamente este Aviso de Isenção de Responsabilidade e que entende e concorda em cumprir todos os termos e condições contidos neste e em todos os documentos relevantes deste produto. Você concorda que é o único responsável pela sua conduta durante a utilização deste produto e pelas possíveis consequências daí resultantes. Você concorda em usar este produto

apenas para finalidades que sejam apropriadas e de acordo com todas as leis, regras e regulamentações vigentes, incluindo regulamentações do espaço aéreo internacionais e nacionais, e todos os termos, precauções, práticas, políticas e diretrizes que a DJI disponibilizou e poderá disponibilizar.

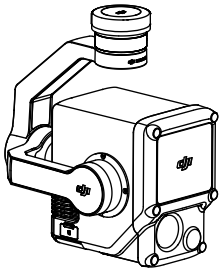
A DJI não assume nenhuma responsabilidade pelos danos, ferimentos ou quaisquer responsabilidades legais decorrentes direta ou indiretamente da utilização deste produto. O usuário deve observar as práticas seguras e legais, incluindo, entre outras, as apresentadas no Manual do Usuário.

Avisos

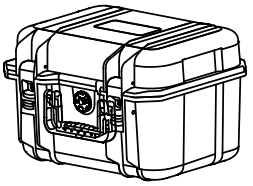
1. Tenha cuidado ao usar o L1 em condições de baixa visibilidade, como nevoeiro ou tempestade. Em tais condições, o alcance de detecção pode ser reduzido.
2. NÃO toque na janela óptica do L1. Poeira e manchas na janela óptica podem afetar negativamente o desempenho. Use ar comprimido, álcool isopropílico ou um pano para lentes para limpar a janela óptica corretamente. Consulte o Manual do Usuário do L1 para obter mais informações sobre como limpar as janelas ópticas. NÃO use substâncias que contenham álcool, benzeno, solventes ou outras substâncias inflamáveis para limpar ou fazer manutenção da “Câmera de mapeamento em RGB” (RGB Mapping Camera) ou do “Sensor de posicionamento visual auxiliar” (Auxiliary Positioning Vision Sensor).
3. NÃO deixe o L1 cair.

Incluído na embalagem

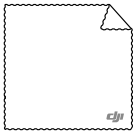
Estabilizador e câmera (incl. cartão microSD) × 1



Estojo de armazenamento × 1



Pano de limpeza da lente × 1

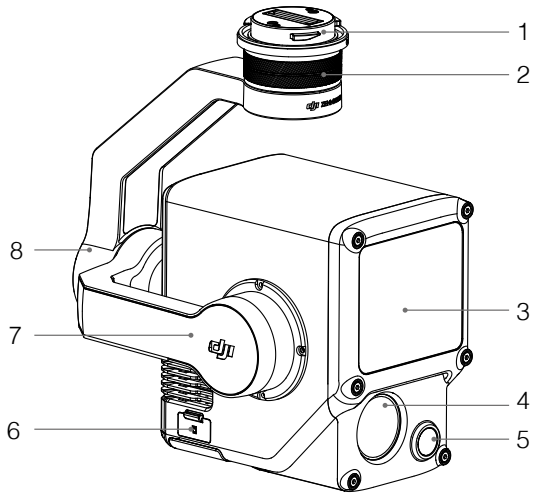


Introdução

O Zenmuse L1 integra um módulo LIVOX™ LiDAR, um UMI de alta precisão e uma câmera de mapeamento RGB em um estabilizador triaxial estabilizado. Quando usado com a aeronave DJI compatível especificada e o DJI TERRA™, o L1 oferece uma solução completa que fornece dados 3D em tempo real ao longo do dia, que captura com eficiência os detalhes de estruturas complexas e fornece modelos reconstruídos de alta precisão.

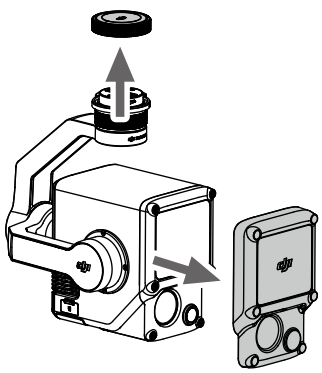
Visão geral

1. Conector do estabilizador
2. Motor de varrimento horizontal
3. LiDAR
4. Câmera de mapeamento RGB
5. Sensor de visão de posicionamento auxiliar
6. Compartimento de cartão microSD
7. Motor de inclinação
8. Motor de rotação

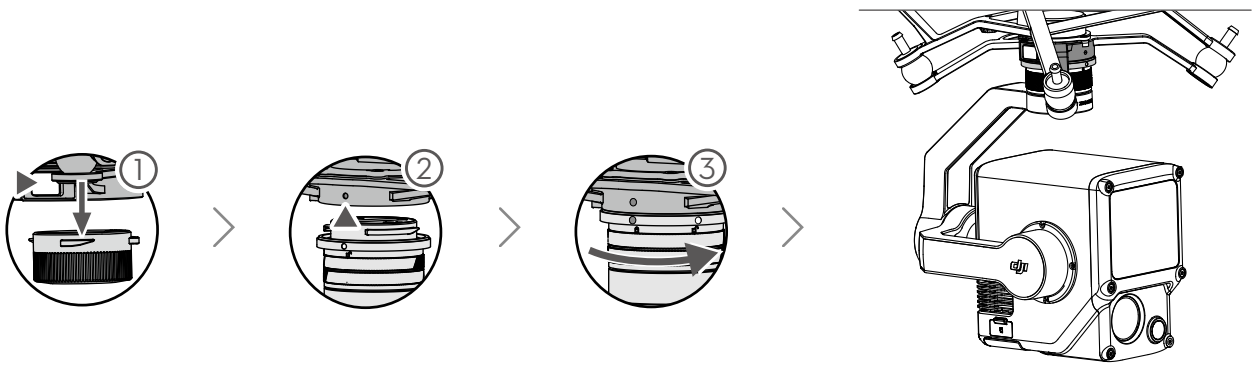


Instalação

1. Remova a tampa do estabilizador e o protetor da lente.



2. Pressione o botão na aeronave usado para separar o estabilizador e a câmera. Gire a tampa do estabilizador na aeronave para removê-la.
3. Alinhe o ponto branco no estabilizador com o ponto vermelho na aeronave e insira o estabilizador.
4. Gire a trava do estabilizador para a posição travada ao alinhar os pontos vermelhos.

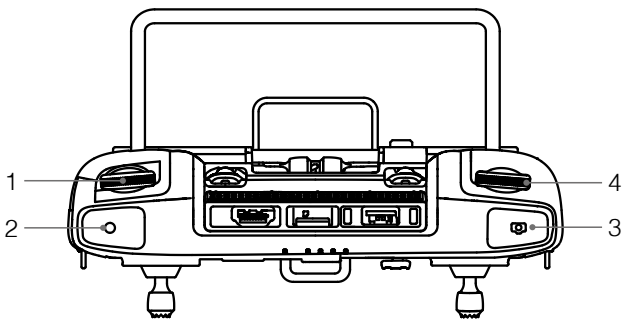


- Certifique-se de que o conector do estabilizador na aeronave esteja posicionado corretamente durante a montagem. Caso contrário, a câmera não poderá ser montada.
- Somente remova o L1 após desligar a aeronave.
- Remova o L1 pressionando o botão na aeronave para separar o estabilizador e a câmera.
- Coloque a tampa do compartimento de cartão microSD firmemente no lugar para evitar a entrada de poeira ou umidade durante o uso ou transporte.
- Para evitar queimaduras, NÃO toque diretamente na caixa da câmera ao ligá-la.
- Retire o estabilizador da aeronave durante o transporte ou armazenamento. Caso contrário, a vida útil das esferas do amortecedor pode ser reduzida ou mesmo danificada.

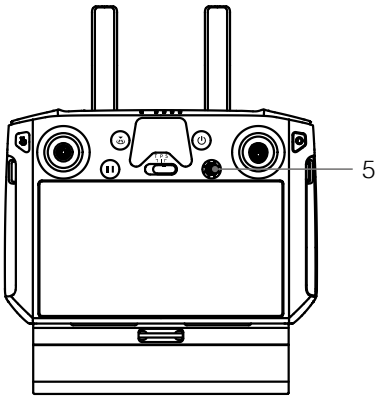
Controles da câmera

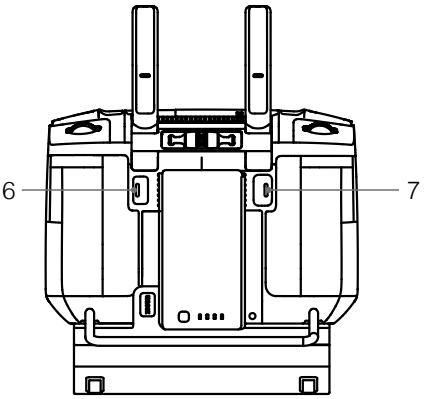
Controle remoto

O controle remoto MATRICE™ 300 RTK é usado como exemplo abaixo. Ajuste a inclinação do estabilizador usando o botão de rolagem esquerdo e ajuste o giro com o botão de rolagem direito. Pressione o botão do obturador ou o botão de gravação para capturar fotos ou gravar vídeos. Alterne o botão 5D para ajustar o valor EV. O botão personalizável C1 pode ser usado para recentralizar o estabilizador, e o botão personalizável C2 pode ser usado para alternar entre a tela principal e a auxiliar.



1. Botão de rolagem esquerdo
2. Botão de gravação
3. Botão do obturador
4. Botão de rolagem direito
5. Botão 5D
6. Botão personalizável C2*
7. Botão personalizável C1*





* A função deste botão pode ser personalizada.

Aplicativo DJI Pilot

A interface sensível ao toque pode ser usada para capturar fotos, gravar e reproduzir vídeos. Configurações profissionais de fotografia também estão disponíveis.



* Pode ser necessário atualizar a interface do software. Certifique-se de atualizar para a versão mais recente.

1. Vídeo em HD em tempo real
2. Tipo de câmera
3. Parâmetros da câmera
4. Modo Foco
5. Bloqueio da exposição automática
6. Configurações da câmera
7. Modo Gravação (obturador/gravação de vídeo/ gravação de nuvem de pontos)
8. Botão de disparo (obturador/gravação de vídeo/ gravação de nuvem de pontos)

9. Reprodução
10. Configurações de parâmetro
11. Câmera/Interruptor LiDAR
12. Interruptor de exibição única/lado a lado
13. Botão de Voo de calibração
14. Paleta de cores
15. Botão de visualização do modelo
16. Botão de pausa

Uso

Usuários podem criar missões de voo para registrar dados da nuvem de pontos no DJI Pilot e importar os dados registrados no DJI Terra para reconstrução de modelos com alta precisão.

Preparativos

1. Certifique-se de que a L1 esteja instalada corretamente na aeronave e de que a aeronave e o controle remoto estejam vinculados quando ligados.
2. Abra a exibição da câmera no DJI Pilot, selecione •••, então RTK, escolha o tipo de serviço RTK e certifique-se de que o status de posicionamento e orientação do RTK ambos exibam “FIX” (“FIXO”).
3. Antes de registrar os dados, recomenda-se aquecer a L1 de 3 a 5 minutos após ligada. Uma confirmação será enviada ao aplicativo quando a carga INS da UMI estiver aquecida.

Configurando os parâmetros da câmera

1. Abra a exibição da câmera no DJI Pilot e selecione CÂMARA .
2. Selecione para definir os parâmetros da câmera de acordo com o ambiente adjacente. Certifique-se de que a exposição da foto seja ampla.

Registrando dados da nuvem de pontos

Para registrar dados da nuvem de pontos, crie uma “Missão de mapeamento” ou “Missão de voo linear” ou inicie um voo manual. Missões de mapeamento são usadas como no exemplo:

1. Abra a tela da missão de voo no DJI Pilot, selecione Create Mission (“Criar missão”) e então para escolher uma Missão de mapeamento.
2. Toque e arraste no mapa para definir a área que será escaneada.
3. Edite os parâmetros para “Missões de mapeamento LiDAR” (LiDAR Mapping mission) ou “Missões de fotografia” (Photogrammetry mission). “Missões de mapeamento LiDAR” (LiDAR Mapping mission) são usadas como no exemplo:
   A. Selecione “Zenmuse L1” e então “Mapeamento LiDAR” (LiDAR Mapping).
   B. Defina as “Configurações avançadas” (Advanced Settings), “Configurações de cargas” (Payload Settings) e outros parâmetros. Recomenda-se definir a “Taxa de sobreposição lateral LiDAR” (Side Overlap LiDAR) em no mínimo 50%, o “Modo de escaneamento” (Scanning Mode) em “Repetitivo” (Repetitive), a altitude de 50 a 100 metros, a velocidade de voo de 5 a 10 m/s e habilitar “Voo de

calibração” (Calibration Flight).

4. Selecione para salvar a missão e selecione para carregar e executar a missão de voo.
5. Desligue a aeronave após a missão ser concluída e remova o cartão microSD da L1. Insira-o em um computador e confira os dados da nuvem de pontos, fotos e outros arquivos na pasta DCIM.

Leia o Manual do Usuário da Zenmuse L1 para obter mais informações sobre como configurar parâmetros para missões de captura de imagens e registrar dados da nuvem de pontos em “Missões de voo lineares” e voos manuais.

Reconstrução no DJI Terra

Siga as etapas abaixo para reconstruir os dados da nuvem de pontos no DJI Terra.

1. Abra o DJI Terra, selecione New Mission (“Nova missão”) e crie e salve uma missão de pós-processamento de nuvem de pontos.
2. Selecione na exibição de edição da missão e importe a pasta do cartão microSD. A pasta será nomeada com base no horário em que os dados da nuvem de pontos foram registrados.
3. Clique para iniciar a reconstrução e aguarde até que seja concluída.
4. Na página de reconstrução, usuários podem abrir a pasta da missão atual usando o atalho “Ctrl+Alt+F” no teclado para localizar o arquivo e verificar o resultado da reconstrução.

Leia o Manual do Usuário da Zenmuse L1 para obter mais informações sobre voos manuais, como configurar parâmetros para missões de fotogrametria e registrar dados da nuvem de pontos em “Missões de voo lineares” (Linear Flight Mission).

Especificações

Geral	
Nome do produto	ZENMUSE L1
Dimensões	152 × 110 × 169 mm
Peso	930 ± 10 g
Alimentação	Típica: 30 W; Máx.: 60 W
Classificação IP	IP54
Aeronave compatível	Matrice 300 RTK
Alcance da temperatura de funcionamento	-20° a 50 °C 0° a 50° C (ao usar uma câmera de mapeamento em RGB)
Alcance da temperatura de armazenamento	-20° a 60 °C

Desempenho do sistema	
Alcance de detecção	450 m a 80% refletividade, 0 klx 190 m a 10% refletividade, 100 klx
Taxa de pontos	Retorno único: máx. de 240.000 pts/s Retorno múltiplo: máx. de 480.000 pts/s
Precisão do sistema (RMS 1σ)*	Horizontal: 10 cm a 50 m Vertical: 5 cm a 50 m
Codificação da coloração de nuvem de pontos em tempo real	Refletividade, altura, distância, RGB
LiDAR	
Precisão de alcance (RMS 1σ)*	3 cm a 100 m
Retornos máximos compatíveis	3
Modos de varredura	Padrão de Digitalização Não Repetitiva, padrão de Digitalização Repetitiva
Campo de visão	Padrão de Digitalização Não Repetitiva: 70,4° (horizontal) × 77,2° (vertical) Padrão de Digitalização Repetitiva: 70,4° (horizontal) × 4,5° (vertical)
Segurança do laser	Classe 1 (IEC 60825-1:2014) (segurança ocular)
Sistema de navegação inercial	
Frequência de atualização da UMI	200 Hz
Alcance do acelerômetro	± 8 g
Alcance do medidor de velocidade angular	± 2.000 dps
Precisão da guinada (RMS 1σ)*	Tempo real: 0,3°, Pós-processamento: 0,15°
Precisão de inclinação/rotação (RMS 1σ)*	Tempo real: 0,05°, Pós-processamento: 0,025°
Sensor visual de posicionamento auxiliar	
Resolução	1280 × 960
Campo de visão	95°
Câmera de mapeamento em RGB	
Tamanho do sensor	1 pol.
Píxeis efetivos	20 MP
Dimensões da foto	5472×3078 (16:9); 4864×3648 (4:3); 5472×3648 (3:2)
Distância focal	8,8/24 mm (equivalente)
Velocidade do obturador	Velocidade do obturador mecânico: 1/2000-8 s Velocidade do obturador eletrônico: 1/8000-8 s
ISO	Vídeo: 100 a 3200 (automático); 100 a 6400 (manual) Foto: 100 a 3200 (automático), 100 a 12800 (manual)
Alcance de abertura	f/2.8 a f/11

Sistemas de arquivo suportados	FAT (≤32 GB); exFAT (>32 GB)
Formato de fotografia	JPEG
Formatos de vídeo	MOV, MP4
Resolução de vídeo	H.264, 4K: 3840 × 2160 30p
Estabilizador	
Sistema estabilizado	Triaxial (inclinação, rotação, giro)
Alcance da vibração angular	± 0,01°
Suporte	DJI SKYPORT removível
Alcance controlável	Inclinação: -120° a +30°, Giro: ± 320°
Modos de operação	Rastreio/Livre/Recentralizar
Armazenamento de dados	
Armazenamento de dados brutos	Arquivos de foto/UMI/Nuvem de pontos/GNSS/Calibração
Cartões microSD compatíveis	microSD: Velocidade de gravação sequencial de 50 MB/s ou superior e velocidade UHS-I Classe 3 ou superior; Capacidade máx.: 256 GB
Cartão microSD recomendado**	SanDisk Extreme 128 GB velocidade UHS-I Classe 3 SanDisk Extreme 64 GB velocidade UHS-I Classe 3 SanDisk Extreme 32 GB velocidade UHS-I Classe 3 SanDisk Extreme 16 GB velocidade UHS-I Classe 3 Lexar 1066x 128 GB U3 Samsung EVO Plus 128 GB
Software de pós-processamento	
Software compatível	DJI Terra
Formato dos dados	O DJI Terra é compatível com a exportação de modelos de nuvem de pontos de formato padrão: Formato de nuvem de pontos: PNTS/LAS/PLY/PCD/S3MB

* A precisão foi medida sob as seguintes condições em um ambiente de laboratório da DJI: após 5 minutos de aquecimento, usando uma Mapping Mission (“Missão de mapeamento”) com Calibration Flight (“Voo de calibração”) habilitado no DJI Pilot e com RTK no status FIXO. A altitude relativa foi definida como 50 metros, a velocidade de voo como 10 m/s, a inclinação do estabilizador como -90° e cada trecho em linha reta da rota de voo possuía menos de 1000 metros. O DJI Terra foi usado para pós-processamento.

** Os cartões microSD recomendados podem vir a ser atualizados no futuro. Acesse o site oficial da DJI para obter as informações mais recentes.

Baixe a versão mais recente disponível em
http://www.dji.com/zenmuse-l1

Este conteúdo está sujeito a alterações.

DJI é uma marca comercial da DJI.
Copyright © 2021 DJI Todos os direitos reservados.

Отказ от ответственности и предупреждение

Поздравляем с приобретением нового продукта DJI™. Информация, содержащаяся в этом документе, касается вашей безопасности, законных прав и обязанностей. Внимательно ознакомьтесь с данным документом и правилами техники безопасности, предоставленными DJI. Посетите официальный сайт DJI (http://www.dji.com), чтобы загрузить полную версию руководства пользователя, и внимательно прочитайте все инструкции и предупреждения перед сборкой, настройкой и использованием продукта. Пренебрежение содержимым данного документа или недостаточная осведомленность о безопасности во время работы может привести к серьезным травмам, повреждению вашего продукта DJI или других объектов. Компания SZ DJI Technology Co., Ltd. (DJI) вправе единолично вносить изменения в содержание данного и всех сопутствующих документов. Они могут быть обновлены, изменены или прекращены без предварительного уведомления. Для получения обновленной информации о продукте посетите сайт http://www.dji.com и выберите страницу, соответствующую данному продукту.

DJI — это товарный знак компании SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. и ее дочерних компаний. Названия продуктов, торговых марок и т. д., содержащиеся в данном документе, являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих компаний.

Не изменяйте и не модифицируйте стабилизатор и камеру

Перед отправкой с завода для ZENMUSE™ L1 была проведена калибровка, соответствующая данному типу камеры и объектива. Не требуется и не рекомендуется выполнять физическую или механическую настройку или регулировку стабилизатора. Не устанавливайте на камеру другие дополнительные компоненты или устройства, такие как фильтр или бленда.

L1 — хрупкое устройство. Запрещается разбирать стабилизатор или камеру, так как это вызовет необратимые повреждения устройства.

Используйте только совместимые дроны

Используйте L1 только с совместимыми дронами DJI. L1 будет совместима с бóльшим количеством дронов в будущем. Для получения последней информации о совместимых дронах обратитесь к руководству пользователя Zenmuse L1. Для достижения максимальной эффективности стабилизатора загрузите последнюю версию приложения DJI Pilot и обновите программное обеспечение (ПО) дрона.

Безопасное использование

Всегда соблюдайте максимальную осторожность при использовании летательного аппарата. Изучите приведенные в данном руководстве пользователя и в онлайн-руководствах инструкции по креплению и подключению стабилизатора к дрону. Соблюдайте правила безопасности для дронов AMA.

Используя данный продукт, вы подтверждаете, что внимательно ознакомились с заявлением об отказе от ответственности и предупреждением, и обязуетесь следовать пользовательскому соглашению, содержащемуся в данном документе и всех соответствующих документах этого продукта. Вы несете полную ответственность за эксплуатацию данного продукта и за все возможные последствия его использования. Вы соглашаетесь использовать данный продукт только в правомерных целях и в полном соответствии с применимым законодательством, правилами и предписаниями, включая

международные и национальные нормативно-правовые акты в аэрокосмической области, а также всеми условиями, мерами предосторожности, установками, курсами и руководствами, которые были предоставлены и могут быть предоставлены в будущем компанией DJI.

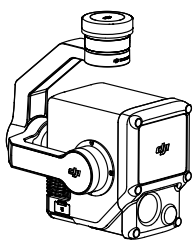
DJI не несет ответственности за повреждения, травмы или любую юридическую ответственность, прямо или косвенно вызванную использованием данного продукта. На пользователя возлагается обязанность соблюдать правила техники безопасности и дозволенные законом практики, в частности, изложенные в данном руководстве пользователя.

Предупреждения

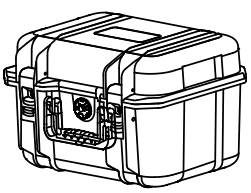
1. Будьте осторожны при использовании L1 в условиях ограниченной видимости, например, при тумане или в ненастную погоду. В таких условиях диапазон обнаружения может снизиться.
2. НЕ прикасайтесь к окну прозрачности L1. Пыль и пятна на окне прозрачности могут отрицательно сказаться на работе камеры. Чтобы обеспечить правильный уход за окном прозрачности, используйте сжатый воздух, изопропиловый спирт или ткань для объектива. Для получения более подробной информации об уходе за камерой обратитесь к руководству пользователя L1. НЕ используйте вещества, содержащие спирт, бензол, растворитель или другие легко воспламеняющиеся вещества для чистки стандартной камеры для картографирования или датчика вспомогательного позиционирования.
3. НЕ роняйте L1.

Комплект поставки

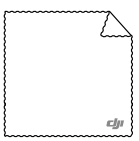
Стабилизатор и камера (с картой памяти microSD) × 1



Кейс для хранения × 1



Ткань для ухода за объективом × 1

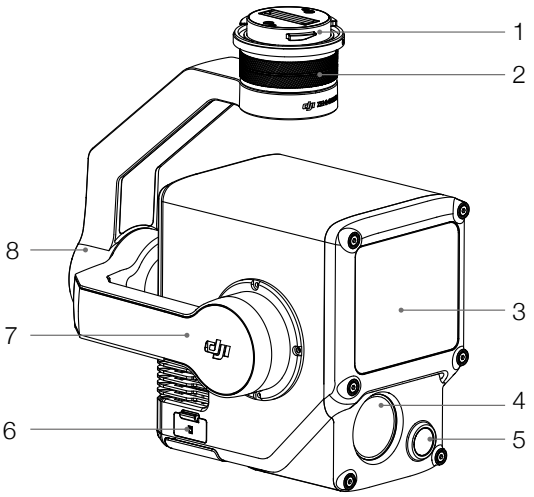


Введение

В Zenmuse L1 интегрирован модуль лидара LIVOX™, высокоточный модуль IMU и стандартная камера для картографирования (RGB) на 3-осевом стабилизаторе. При использовании L1 с совместимым дроном DJI и TERRA™ DJI эта камера становится комплексным решением, позволяющим получать 3D-данные в реальном времени, эффективно запечатлевать детали сложных структур и создавать высокоточные модели.

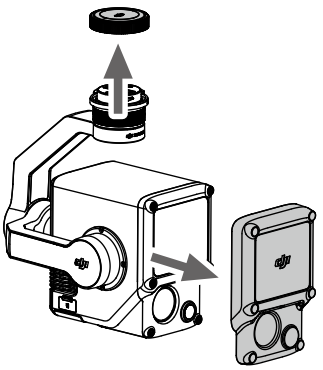
Общий вид

1. Разъем для стабилизатора
2. Мотор поворота
3. Лидар
4. Стандартная камера для картографирования
5. Датчик вспомогательного позиционирования
6. Слот для карты памяти microSD
7. Мотор наклона
8. Мотор крена

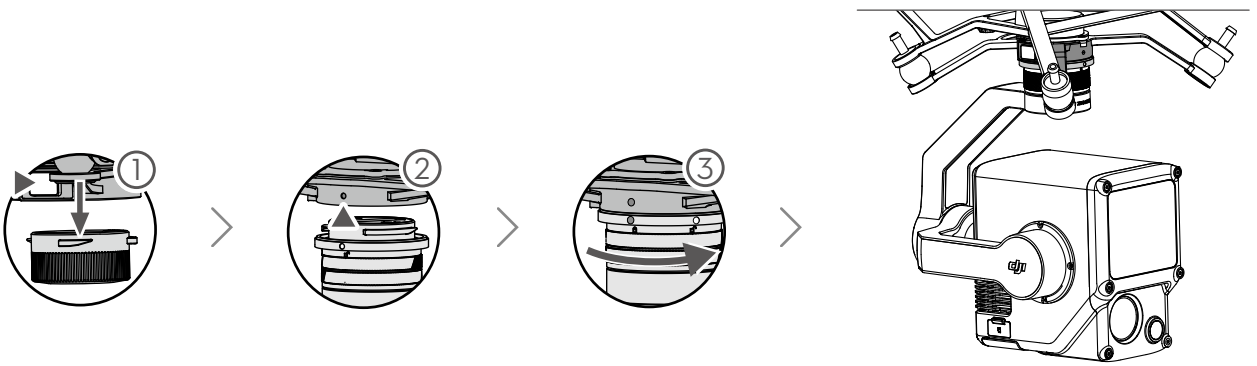


Установка

1. Снимите крышку с камеры и чехол с объектива.



2. На дроне нажмите кнопку, используемую для отсоединения стабилизатора и камеры. Поверните крышку стабилизатора на дроне, чтобы снять ее.
3. Совместите белую точку на стабилизаторе с красной точкой на дроне и установите стабилизатор.
4. Поверните фиксатор стабилизатора в заблокированное положение, чтобы совместить красные точки.

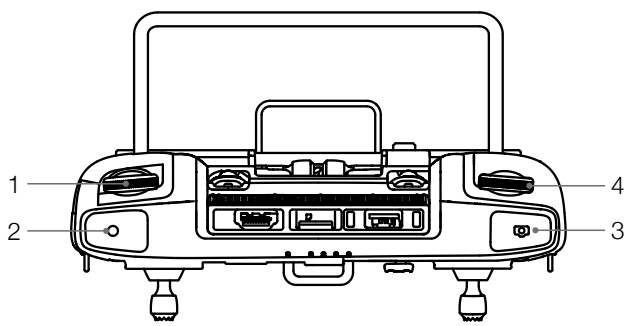


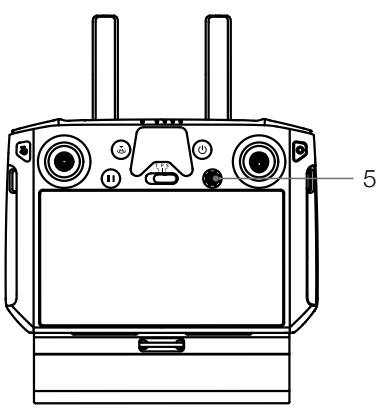
- При установке убедитесь, что разъем для стабилизатора на дроне расположен корректно. Иначе камеру невозможно будет установить.
- Снимайте L1 только после выключения дрона.
- Чтобы снять L1, нажмите на дроне кнопку для отсоединения стабилизатора и камеры.
- Убедитесь, что слот для карты памяти microSD надежно закрыт крышкой, чтобы предотвратить попадание пыли или влаги во время использования или транспортировки.
- НЕ прикасайтесь к корпусу камеры, когда она включена, чтобы не обжечься.
- Отсоедините стабилизатор от дрона перед транспортировкой или хранением. В противном случае срок службы амортизаторов может сократиться или они могут повредиться.

Управление камерой

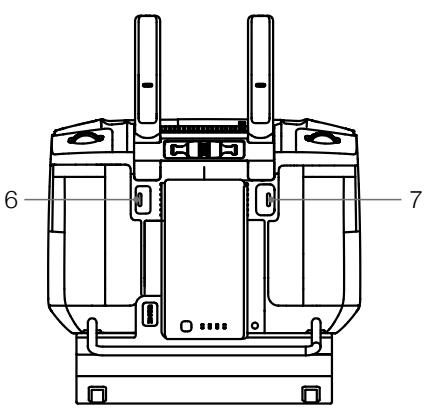
Пульт управления

В примере ниже показан пульт управления MATRICE™ 300 RTK. Отрегулируйте угол наклона стабилизатора, используя левое колесико, и отрегулируйте его поворот с помощью правого колесика. Для получения фото или видео используйте кнопку спуска затвора или кнопку записи. Нажмите кнопку 5D, чтобы изменить значение EV. Настраиваемая кнопка C1 может использоваться для центровки стабилизатора, а C2 — для переключения между основным и вспомогательным экраном.





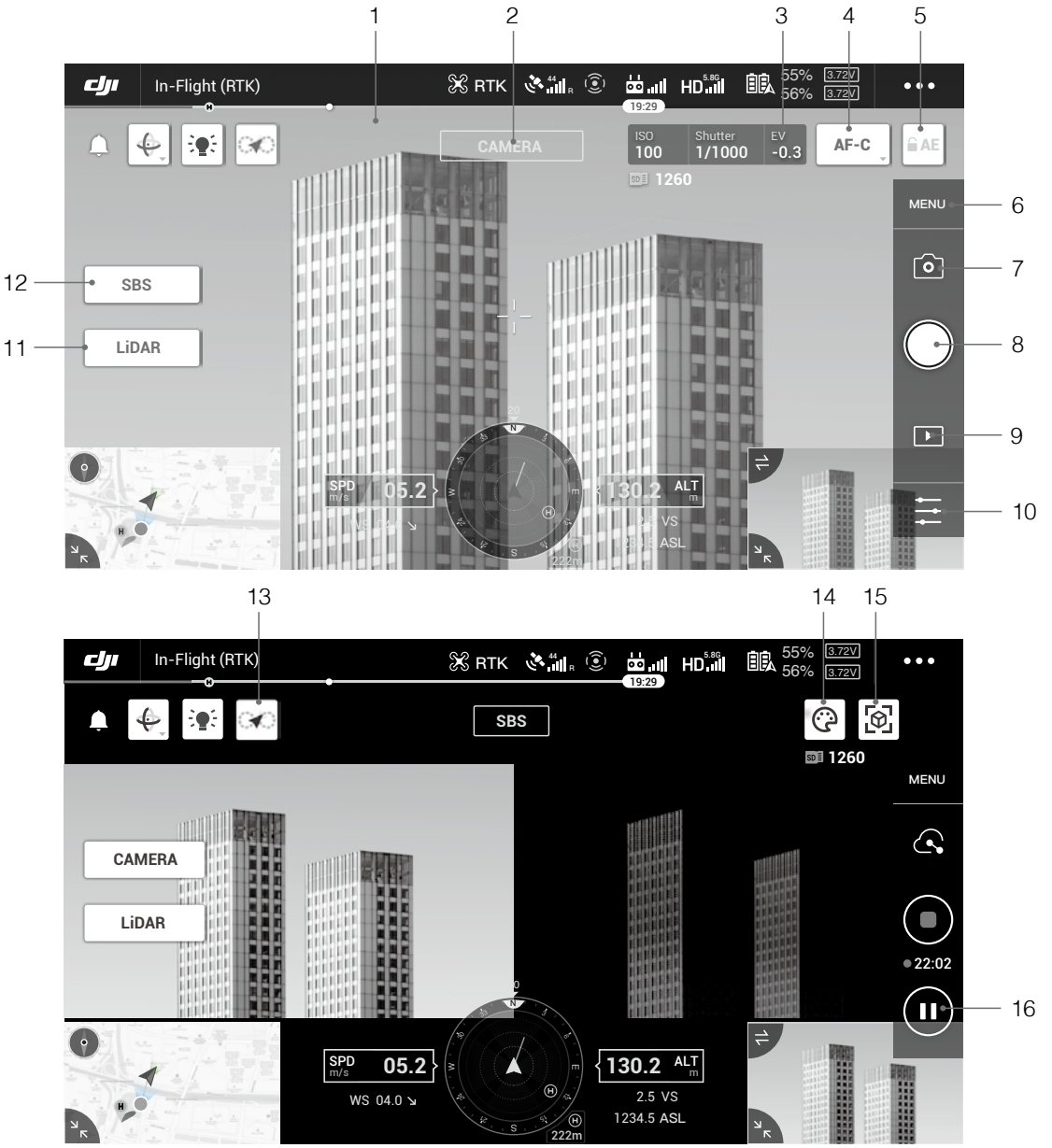
1. Левое колесико
2. Кнопка записи
3. Кнопка спуска затвора
4. Правое колесико
5. Кнопка 5D
6. Настраиваемая кнопка C2*
7. Настраиваемая кнопка C1*



* Функция для этой кнопки может быть настроена.

Приложение DJI Pilot

Сенсорный интерфейс может использоваться для фотосъемки, записи видео и просмотра воспроизведения. Также доступны настройки профессиональной съемки.



* Может потребоваться обновление интерфейса ПО. Установите последнюю версию.

1. Трансляция видео HD
2. Тип камеры
3. Параметры камеры
4. Режим фокуса
5. Блокировка автоэкспозиции
6. Настройки камеры
7. Режим записи (спуск затвора / видеозапись / запись облака точек)
8. Кнопка съемки (спуск затвора / видеозапись / запись облака точек)

9. Воспроизведение
10. Настройки параметров
11. Переключатель камеры/лидара
12. Переключатель «Один вид / разделенный обзор»
13. Кнопка полета калибровки
14. Цветовая палитра
15. Кнопка предпросмотра модели
16. Кнопка паузы

Использование

Пользователи могут создать полетное задание для записи данных облака точек в DJI Pilot и импортировать данные в DJI Terra для создания точной реконструкции модели.

Подготовка

1. Убедитесь, что L1 правильно установлена на дрон и что дрон и пульт ДУ связаны после включения.
2. Перейдите в вид с камеры в DJI Pilot, выберите •••, затем тип сервиса RTK, после чего убедитесь, что статус позиционирования RTK и индикатор курса показывают «FIX».
3. Перед записью данных рекомендуется прогреть L1 в течение 3-5 минут после включения. Вы получите подтверждение в приложении, когда полезная нагрузка INS IMU нагреется.

Установка параметров камеры

1. Перейдите в вид с камеры в DJI Pilot и выберите КАМЕРА .
2. Выберите ⇄, чтобы настроить параметры камеры в зависимости от окружающей обстановки. Убедитесь, что установили правильную экспозицию в соответствии с освещением.

Запись данных облаков точек

Чтобы записать данные облака точек, создайте картографическое задание или задание на прямолинейный полет или начните полет вручную. Мы использовали задание по созданию карты в качестве примера.

1. Введите полетное задание в DJI Pilot, выберите Create Mission (создать задание), а затем ⇄, чтобы выбрать картографическое задание.
2. Нажмите и перетащите карту, чтобы настроить область, которая будет сканироваться.
3. Отредактируйте параметры задания по созданию карты с помощую лидара или фотограмметрической задачи. Мы использовали задание по созданию карты с помощью лидара в качестве примера.
   A. Выберите Zenmuse L1, а затем «Создание карты с помощью лидара».
   B. Задайте расширенные настройки, настройки полезной нагрузки и другие параметры. Рекомендуется установить степень наложения сбоку (лидар) на 50% или выше, режим сканирования на «повторяющееся», высоту до 50-100 м, скорость полета на 5-10 м/с, а также

включить полет калибровки.

4. Выберите , чтобы сохранить задание и выберите , чтобы загрузить и начать выполнение полетного задания.
5. Выключите дрон после окончания задания и извлеките карту microSD из L1. Подключите ее к компьютеру, вы найдете данные облака точек, фотографии и другие файлы в папке DCIM.

Прочтите руководство пользователя Zenmuse L1 для получения дополнительной информации о настройке параметров для миссий фотосъемки и записи данных облака точек с помощью прямолинейного полета и полета вручную.

Реконструкция в DJI Terra

Выполните следующие действия, чтобы создать реконструкцию данных облака точек в DJI Terra.

1. Запустите DJI Terra, выберите «New Mission» (новая миссия), создайте и сохраните задание по обработке облака точек.
2. Выберите на экране обработки миссии и импортируйте папку с карты microSD. Папка будет названа в соответствии с временем записи данных облака точек.
3. Нажмите, чтобы начать реконструкцию, и дождитесь ее завершения.
4. На странице реконструкции вы сможете открыть папку текущего задания, используйте сочетание клавиш «Ctrl + Alt + F», чтобы найти файл и увидеть результат реконструкции.

RU

Прочтите руководство пользователя Zenmuse L1 для получения дополнительной информации о настройке параметров для миссий фотограмметрии и записи данных облака точек с помощью прямолинейного полета.

Технические характеристики

Общие	
Название продукта	ZENMUSE L1
Размеры	152 × 110 × 169 мм
Масса	930±10 г
Питание	Характерное значение: 30 Вт (макс.) 60 Вт
Степень защиты	IP54
Поддерживаемые дроны	Matrice 300 RTK
Диапазон рабочих температур	–20...+50 °C 0...+50 °C (при использовании стандартной камеры для картографирования)
Диапазон температур хранения	–20...60 °C

Характеристики системы	
Диапазон распознавания	450 м при отражательной способности 80%, 0 клк 190 м при отражательной способности 10%, 100 клк
Скорость излучения точек	Один отраженный импульс: 240 000 точек/с Несколько отраженных импульсов: 480 000 точек/с
Системная точность (ср. кв. 1σ)*	В горизонтальной плоскости: 10 см при 50 м В вертикальной плоскости: 5 см при 50 м
Цветовое кодирование облаков точек в реальном времени	Отражательная способность, высота, расстояние, RGB
Лидар	
Точность диапазона (ср. кв. 1σ)*	3 см на 100 м
Макс. количество отраженных импульсов	3
Режимы сканирования	Нерегулярная схема сканирования / схема повторяющегося сканирования
Угол обзора	Нерегулярная схема сканирования: 70,4° (по горизонтали) × 77,2° (по вертикали) Схема повторяющегося сканирования: 70,4° (по горизонтали) × 4,5° (по вертикали)
Безопасность лазера	Класс 1 (IEC 60825-1:2014) (безопасность для глаз человека)
Инерциальная система навигации	
Частота обновления модуля IMU	200 Гц
Диапазон акселерометра	±8 г
Диапазон измерения угловой скорости	±2000 градусов в секунду
Точность поворота (ср. кв. 1σ)*	В реальном времени: 0,3°, последующая обработка: 0,15°
Точность наклона/крена (ср. кв. 1σ)*	В реальном времени: 0,05°, последующая обработка: 0,025°
Датчик вспомогательного позиционирования	
Разрешение	1280 × 960
Угол обзора	95°
Стандартная камера для картографирования	
Размер матрицы	1 дюйм
Число эффективных пикселей	20 млн
Размер фото	5472×3078 (16:9), 4864×3648 (4:3), 5472×3648 (3:2)
Фокусное расстояние	8,8/24 мм (эквивалентное)
Выдержка	Диапазон выдержки механического затвора: 1/2000–8 с Диапазон выдержки электронного затвора: 1/8000–8 с
ISO	Видео: 100–3200 (авто), 100–6400 (ручной) Фото: 100–3200 (авто), 100–12800 (ручной)
Диапазон диафрагмы	f/2,8–11

Поддерживаемая файловая система	FAT32 (≤32 Гбайт); exFAT (>32 Гбайт)
Формат фото	JPEG
Формат видео	MOV, MP4
Разрешение видео	H.264, 4K: 3840×2160 30p
Стабилизатор	
Стабилизированная система	По 3 осям (наклона, крена и поворота)
Диапазон угловых вибраций	±0,01°
Крепление	Съемное, SKYPORT DJI
Рабочий диапазон углов вращения	Наклон: –120°…+30°, поворот: ±320°
Режимы работы	Следование/свободный/центровка
Хранение данных	
Хранение несжатых данных	Фото/IMU/облако точек/GNSS/файлы калибровки
Совместимые карты памяти microSD	microSD: Скорость последовательной записи 50 МБайт/с или выше и рейтинг скорости UHS-I класса 3 или выше; максимальная вместимость: 256 Гбайта
Совместимые карты памяти microSD**	SanDisk Extreme 128 Гбайт UHS-I, класс скорости 3 SanDisk Extreme 64 Гбайт UHS-I, класс скорости 3 SanDisk Extreme 32 Гбайт UHS-I, класс скорости 3 SanDisk Extreme 16 Гбайт UHS-I, класс скорости 3 Lexar 1066x 128 Гбайт U3 Samsung EVO Plus 128 Гбайт
ПО для последующей обработки	
Совместимое ПО	DJI Terra
Формат данных	DJI Terra поддерживает экспорт стандартного формата моделей облаков точек: Формат облаков точек: PNTS/LAS/PLY/PCD/S3MB

* Точность была измерена в лабораторной среде DJI в следующих условиях: после прогрева в течение 5 минут для работы над заданием по созданию карты с включенным калибровочным полетом в DJI Pilot и со статусом FIX RTK. Относительная высота была установлена на 50 м, скорость полета — на 10 м / с, угол наклона стабилизатора — на –90°, а каждый прямой участок маршрута полета не превышал 1000 м. Для обработки использовалось приложение DJI Terra.

** Рекомендуемые карты microSD могут быть изменены в будущем. Для получения актуальной информации посетите официальный сайт DJI.

Актуальную версию документа можно загрузить с веб-страницы
http://www.dji.com/zenmuse-l1

В содержание данного документа могут быть внесены изменения.

DJI является товарным знаком компании DJI.
Защищено авторским правом © 2021 DJI. Все права защищены.

Compliance

FCC Compliance Statement：Supplier's Declaration of Conformity
Product name: ZENMUSE L1
Model Number: ZL1
Responsible Party: DJI Technology, Inc.
Responsible Party Address: 201 S. Victory Blvd., Burbank, CA 91502
Website: www.dji.com
We, DJI Technology, Inc., 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.

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

CE UK CA

EU Compliance Statement: SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. hereby declares that this device 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.dji.com/euro-compliance
EU contact address: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

GB Compliance Statement: SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. hereby declares that this device 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.dji.com/euro-compliance

Declaración de cumplimiento UE: SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. por la presente declara que este dispositivo 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.dji.com/euro-compliance
Dirección de contacto de la UE: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

EU-verklaring van overeenstemming: SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. verklaart hierbij dat dit apparaat voldoet aan de essentiële vereisten en andere relevante bepalingen van Richtlijn 2014/30/EU.
De EU-verklaring van overeenstemming is online beschikbaar op www.dji.com/euro-compliance
Contactadres EU: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Declaração de conformidade da UE: A SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. declara, através deste documento, que este dispositivo 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.dji.com/euro-compliance
Endereço de contacto na UE: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Dichiarazione di conformità UE: SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. dichiara che il presente dispositivo 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.dji.com/euro-compliance
Indirizzo di contatto UE: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Déclaration de conformité UE : Par la présente, SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. déclare que cet appareil 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.dji.com/euro-compliance
Adresse de contact pour l'UE : DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

EU-Compliance: Hiermit erklärt SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD., dass dieses Gerät den wesentlichen Anforderungen und anderen einschlägigen Bestimmungen der EU-Richtlinie 2014/30/EU entspricht.
Eine Kopie der EU-Konformitätserklärung finden Sie online auf www.dji.com/euro-compliance
Kontaktadresse innerhalb der EU: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Декларация за съответствие на ЕС: SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. декларира, че това устройство 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.dji.com/euro-compliance
Адрес за контакт за ЕС: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Германия

Prohlášení o shodě pro EU: Společnost SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. tímto prohlašuje, že tohle zařízení 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.dji.com/euro-compliance
Kontaktní adresa v EU: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Německo

EU-overensstemmelseserklæring: SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. erklærer hermed, at denne enhed 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.dji.com/euro-compliance
EU-kontaktadresse: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Tyskland

Δήλωση Συμμόρφωσης ΕΕ: Η SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. δια του παρόντος δηλώνει ότι η συσκευή 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.dji.com/euro-compliance
Διεύθυνση επικοινωνίας στην ΕΕ: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Γερμανία

ELi vastavuskinnitus Käesolevaga teatab SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD., et see seade on kooskõlas direktiivi 2014/30/EL oluliste nõuete ja muude asjakohaste sätetega.
ELi vastavusdeklaratsiooni koopia on kättesaadav veebis aadressil www.dji.com/euro-compliance
Kontaktaadress ELis: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Saksamaa

Pranešimas dėl atitikties ES reikalavimams Bendrovė „SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.“ tvirtina, kad šis prietaisas atitinka pagrindinius 2014/30/ES direktyvos reikalavimus ir kitas susijusias nuostatas.
ES atitikties deklaracijos kopiją galite rasti adresu www.dji.com/euro-compliance
ES kontaktinis adresas: „DJI GmbH“, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany (Vokietija)

ES atbilstības paziņojums: SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. ar šo apliecina, ka šī ierīce atbilst direktīvas 2014/30/ES pamatprasībām un pārējiem būtiskiem nosacījumiem.
ES atbilstības deklarācijas kopija pieejama tiešsaistē vietnē www.dji.com/euro-compliance
ES kontaktadrese: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Vācija

EU:n vaatimustenmukaisuusvakuutus: SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. ilmoittaa täten, että tämä laite on direktiivin 2014/30/EU olennaisten vaatimusten ja sen muiden asiaankuuluvien ehtojen mukainen.
Kopio EU:n vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta on saatavana verkossa osoitteessa www.dji.com/euro-compliance
Yhteystiedot EU:ssa: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

RÁITEAS Comhlíonta an AE: Dearbhaíonn SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. leis seo go bhfuil an gléas seo 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.dji.com/euro-compliance
Seoladh teagmhála san AE: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

Dikjarazzjoni ta’ Konformità tal-UE: SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. hawnhekk tiddikjara li dan l-apparat 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.dji.com/euro-compliance
Indirizz ta’ kuntatt tal-UE: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, il-Ġermanja

Declarația UE de conformitate: Prin prezenta, SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. declară faptul că acest dispozitiv 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.dji.com/euro-

compliance
Adresa de contact pentru UE: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germania

Izjava EU o skladnosti: Družba SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. izjavlja, da ta naprava ustreza osnovnim zahtevam in drugim ustreznim določbam Direktive 2014/30/EU.
Kopija izjave EU o skladnosti je na voljo na spletu na www.dji.com/euro-compliance
Kontaktni naslov EU: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Nemčija

EU Izjava o sukladnosti: Tvrtka SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. izjavljuje da je ovaj uređaj 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.dji.com/euro-compliance
Adresa EU kontakta: DJI GmbH, Industriestrasse 12 97618, Niederlauer, Njemačka

Vyhlásenie o zhode EÚ: SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. týmto vyhlasuje, že toto zariadenie 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.dji.com/euro-compliance
Kontaktná adresa v EÚ: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Nemecko

Deklaracja zgodności UE: Firma SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. niniejszym oświadcza, że przedmiotowe urządzenie jest zgodne z zasadniczymi wymogami i innymi stosownymi postanowieniami dyrektywy 2014/30/UE.
Kopię deklaracji zgodności UE można znaleźć w Internecie na stronie www.dji.com/euro-compliance
Adres do kontaktu w UE: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Niemcy

EU megfelelőségi nyilatkozat: A SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. ezúton megerősíti, hogy ez az eszköz megfelel a 2014/30/EU Irányelv alapvető követelményeinek és más vonatkozó rendelkezéseinek.
Az EU megfelelőségi nyilatkozat másolata elérhető a www.dji.com/euro-compliance oldalon
EU kapcsolati cím: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Németország

EU-försäkran om efterlevnad: SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. härmed förklarar att denna enhet 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.dji.com/euro-compliance
Kontaktadress EU: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Tyskland

Yfirlýsing um fylgni við reglur ESB: SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. lýsir hér með yfir að þetta tæki hlíti mikilvægum kröfum og öðrum viðeigandi ákvæðum tilskipunar 2014/30/ESB.
Nálgast má eintak af ESB-samræmisyfirlýsingunni á netinu á www.dji.com/euro-compliance
Heimilisfang ESB-tengiliðar: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Germany

AB Uygunluk Beyanı: SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD. bu belge ile bu cihazın temel gerekliliklere ve 2014/30/EU sayılı Direktifin diğer ilgili hükümlerine uygun olduğunu beyan eder.
AB Uygunluk Beyanının bir kopyasına www.dji.com/euro-compliance. adresinden çevrim içi olarak ulaşılabilir
AB için iletişim adresi: DJI GmbH, Industriestrasse 12, 97618, Niederlauer, Almanya

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
Elektro-Altgeräte dürfen nicht mit gewöhnlichem Abfall entsorgt werden und müssen separatentsorgt werden. Die Entsorgung an kommunalen Sammelstellen ist für Privatpersonen kostenlos. Die Eigentümer der Altgeräte sind für den Transport zu den Sammelstellen verantwortlich. Durch diesen geringen Aufwand können Sie 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. Majitel' 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	×	○	○	○	○	○
金属部件(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）

⚠ Caution
Use of controls and adjustments or performance of procedures other than those specified herein may result in hazardous radiation exposure



The label is affixed to one side of the ZENMUSE L1

WE ARE HERE FOR YOU

在线技术支持

Contact **DJI SUPPORT**
via Facebook Messenger

微信扫一扫关注
大疆行业应用公众号

If you have any questions about this document, please contact DJI by sending a message to **DocSupport@dji.com**.

如果您对说明书有任何疑问或建议，请通过以下电子邮箱联系我们：**DocSupport@dji.com**。

Printed in China.

3FCDZLGS03TY