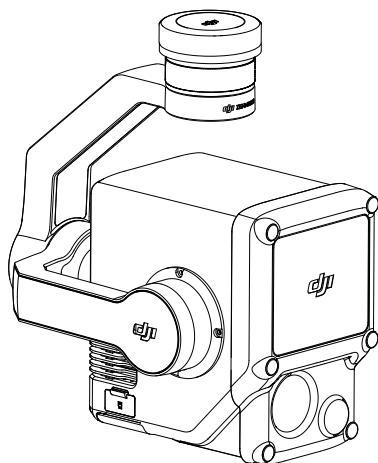


ZENMUSE L1

Guide d'utilisateur v1.2

09.2021



Recherche par mots-clés

Recherchez par mots-clés, tels que « batterie » et « installer » pour trouver une rubrique. Si vous utilisez Adobe Acrobat Reader pour lire ce document, appuyez sur Ctrl+F sous Windows ou Command+F sous Mac pour lancer une recherche.

Sélection d'une rubrique

Affichez la liste complète des rubriques dans la table des matières. Cliquez sur une rubrique pour accéder à cette section.

Impression de ce document

Ce document prend en charge l'impression haute définition.

Utilisation de ce guide

Légendes

 Note importante

 Conseils et astuces

 Référence

Mise en garde

1. La L1 est un instrument de précision. Ne laissez pas tomber la L1, et manipulez-la avec précaution.
2. Si des données de nuages de points très précises sont requises, il n'est pas recommandé d'utiliser la L1 dans des conditions de faible visibilité, comme par temps de brouillard ou de pluie. Autrement, la portée de détection peut être réduite, ce qui entraîne la production de bruit dans les nuages de points.
3. 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 ou un chiffon humide pour nettoyer la fenêtre optique correctement. Reportez-vous à la section [Stockage, Transport, et Maintenance](#) pour plus d'informations sur la façon de nettoyer la fenêtre optique.
4. NE touchez PAS la surface de l'objectif avec votre main. Veillez à ne pas rayer la surface de l'objectif avec des objets pointus. Cela pourrait nuire à la qualité des images. Nettoyez la surface de l'objectif de la caméra à l'aide d'un chiffon doux et propre. N'utilisez PAS de substance contenant de l'alcool, du benzène, des diluants ou d'autres substances inflammables, ni de détergents alcalins pour nettoyer ou entretenir la caméra de cartographie RVB ou le capteur optique de positionnement auxiliaire.
5. Lorsque vous ne l'utilisez pas, rangez la L1 dans la boîte de rangement et replacez le sachet de déshydratant, le cas échéant, afin d'empêcher la formation de buée sur les verres en raison d'une humidité ambiante excessive. Si les verres prennent la buée, la vapeur d'eau se dissipera généralement après la mise sous tension de l'appareil pendant un certain temps. Il est recommandé de ranger la L1 dans un environnement dont l'humidité relative est inférieure à 40 % et dont la température est de 20±5 °C.
6. NE placez PAS le produit sous la lumière directe du soleil, dans les espaces mal ventilés ou près d'une source de chaleur, telle qu'un chauffage.
7. NE mettez PAS sous et hors tension le produit de façon répétée. Après la mise hors tension, attendez au moins 30 secondes avant la remise sous tension. Cela pourrait sinon affecter la durée de vie du produit.
8. Dans des conditions de laboratoire stables, la L1 obtient un indice de protection IP54 conforme à la norme IEC 60529. Toutefois, l'indice de protection n'est pas permanent et peut diminuer sur une période prolongée.
9. Assurez-vous qu'il n'y a pas de liquide sur la surface ou dans le port de la nacelle.
10. Assurez-vous que la nacelle est solidement montée sur l'appareil et que le cache de l'emplacement pour carte microSD est correctement fermé.
11. Assurez-vous que la surface de la nacelle est sèche avant d'ouvrir le cache de l'emplacement pour carte microSD.
12. NE retirez ou n'insérez PAS la carte microSD lors d'une prise de photo ou de l'enregistrement d'une vidéo.

Table des matières

Utilisation de ce guide	3
Légendes	3
Mise en garde	3
Table des matières	4
Présentation du produit	5
Introduction	5
Vue d'ensemble	5
Installation	5
Appareil compatible	5
Installation sur l'appareil	5
Commandes de la radiocommande	7
Commandes de l'application DJI Pilot	8
Fonctions de base	8
Vue enregistrement des nuages de points	9
Aperçu du modèle de nuages de points	10
Collecte de données de champ	11
Préparation	11
Réglage des paramètres de la caméra	11
Mission de cartographie	11
Mission de vol linéaire	12
Suivi terrain	13
Vol manuel	14
Description du fichier de données des nuages de points	15
Acquisition de données par satellite de la station de base	15
Traitement des données de bureau	17
Téléchargement de DJI Terra	17
Reconstruction des procédures	17
Description des nuages de points LiDAR	18
Méthode de balayage non-répétitif	18
Modèles de balayage répétitifs	19
Maintenance	20
Exportation du journal	20
Mise à jour du firmware	20
Étalonnage de Zenmuse L1	21
Stockage, Transport et Maintenance	22
Caractéristiques techniques	23

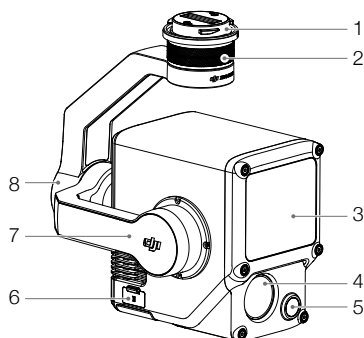
Présentation du produit

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. Utilisée avec un appareil DJI compatible et DJI TERRA™, la 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. Capteur 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



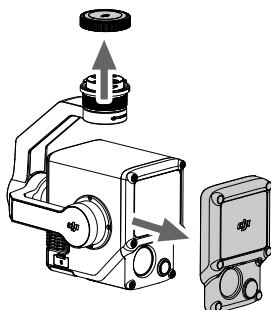
Installation

Appareil compatible

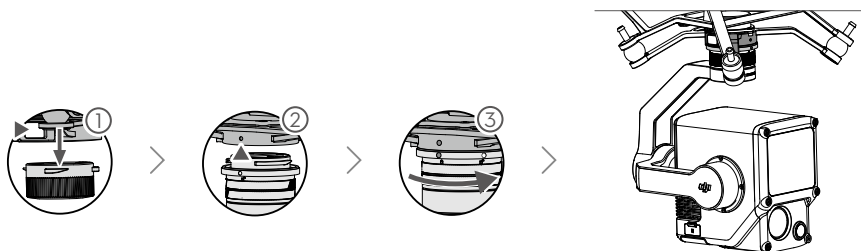
MATRICE™ 300 RTK

Installation sur l'appareil

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 (points rouges alignés).



- Assurez-vous que le connecteur nacelle situé sur l'appareil est positionné correctement lors du montage. Sinon, la L1 ne peut pas être montée.
- Ne retirez la L1 qu'après avoir mis hors tension l'appareil.
- Retirez la 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 de la carte microSD est bien en place afin d'empêcher la pénétration de poussière ou d'humidité au cours de l'utilisation ou du transport. Si vous ne fermez pas le cache de l'emplacement de la carte microSD, le moteur de la nacelle risque de surcharger pendant l'utilisation.
- 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 amortisseurs de nacelle peut être réduite ou les amortisseurs peuvent même être endommagés.

Commandes de la 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

Tournez pour régler l'inclinaison de la nacelle.

2. Bouton d'enregistrement

Appuyez sur cette touche pour démarrer ou arrêter l'enregistrement.

3. Bouton d'obturateur

Appuyez sur ce bouton pour prendre une photo. Le mode photo peut être paramétré sur « unique » ou « intervalle » dans DJI Pilot. Des photos uniques peuvent également être prises lors de l'enregistrement vidéo.

4. Molette droite

Tournez pour régler le panoramique de la nacelle.

5. Bouton 5D

La configuration par défaut est illustrée ci-dessous. La configuration peut être ajustée dans DJI Pilot.

Gauche : Réduire la valeur EV

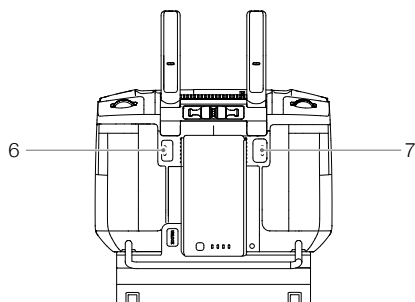
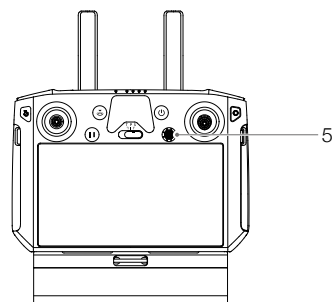
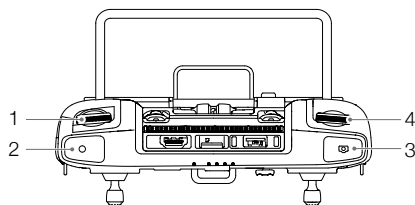
Droite : Augmenter la valeur EV

6. Bouton personnalisable C2

La fonction par défaut consiste à basculer entre l'écran principal et l'écran auxiliaire. La fonction de ce bouton est personnalisable dans DJI Pilot.

7. Bouton personnalisable C1

La fonction par défaut consiste à recentrer la nacelle. La fonction de ce bouton est personnalisable dans DJI Pilot.

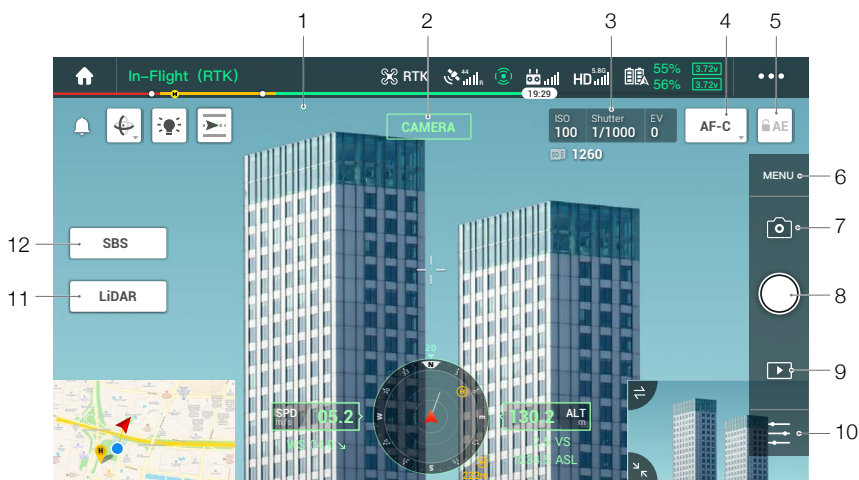


Commandes de l'application DJI Pilot

L'interface tactile peut être utilisée pour prendre des photos, enregistrer des vidéos et les lire. Les utilisateurs peuvent créer une mission de vol pour enregistrer des données de nuages de points dans DJI Pilot.

Fonctions de base

L'interface tactile peut afficher une vue en direct HD et offre des configurations de photographie professionnelle.

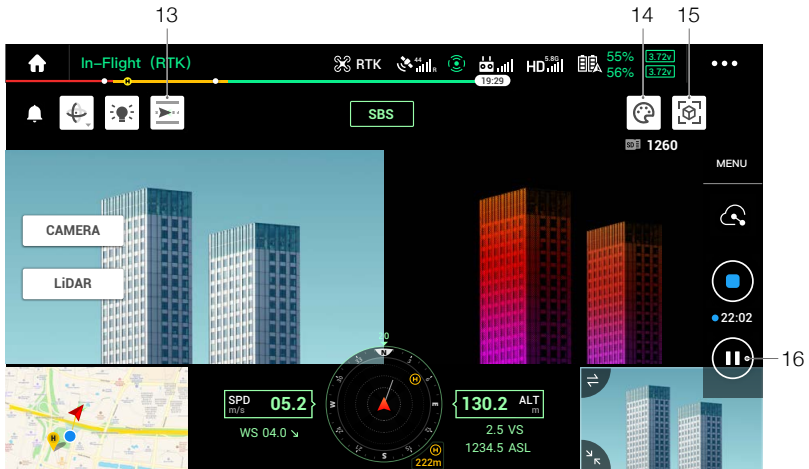


Il peut être nécessaire de mettre à jour l'interface. Assurez-vous de mettre à jour vers la version du firmware la plus récente.

- 1. Vidéo HD en direct**
Affiche la vue caméra actuelle.
- 2. Type de caméra**
Affiche le type de caméra actuel, y compris la vue caméra, la vue nuages de points et la vue côte à côte.
- 3. Paramètres de la caméra**
Affiche les paramètres de caméra actuels.
- 4. Mode Focus**
Appuyez pour basculer entre les modes de mise au point MF, AF-C et mode Focus AF-S.
- 5. Verrouillage automatique de l'exposition**
Appuyez pour verrouiller la valeur d'exposition.
- 6. Paramètres de la caméra**
Appuyez ici pour accéder aux paramètres photo et vidéo. Appuyez sur  pour configurer les paramètres photo tels que le mode photo et le format d'image. Appuyez sur  pour configurer les paramètres vidéo tels que la taille et le format de la vidéo. Appuyez sur  pour configurer les paramètres des nuages de points. Appuyez sur  pour configurer les sous-titres, les grilles et les LED intelligentes. Les paramètres peuvent différer selon le modèle de caméra.

7. **Mode d'enregistrement (Obturbateur/Enregistrement vidéo/Enregistrement de nuages de points)**
Appuyez pour passer du mode photo au mode d'enregistrement vidéo et nuages de points.
8. **Bouton de prise de vue (Obturbateur/Enregistrement vidéo/Enregistrement de nuages de points)**
Appuyez pour prendre des photos ou pour démarrer ou arrêter l'enregistrement de vidéos ou de données de nuages de points. Les boutons d'obturbateur et d'enregistrement peuvent également être utilisés pour prendre une photo et enregistrer une vidéo.
9. **Lecture**
Appuyez sur cette icône pour voir un aperçu des photos et des vidéos dès leur capture.
10. **Réglage des paramètres**
Appuyez sur cette icône pour définir la sensibilité ISO, la vitesse d'obturation, l'exposition et d'autres paramètres.
11. **Basculement de la caméra/nuages de points**
Appuyez pour passer de l'écran principal à la vue caméra ou à la vue nuages de points.
12. **Actionnement de vue unique/double**
Appuyez pour passer l'écran principal en vue simple ou double.

Vue enregistrement des nuages de points



13. Bouton d'étalonnage IMU

Appuyez pour effectuer un étalonnage IMU afin d'étalonner le système de navigation inertiel du LiDAR et d'augmenter la précision de la reconstruction. Appuyez sur STOP pour arrêter un étalonnage IMU. L'étalonnage IMU doit être effectué au début et à la fin d'un vol. Assurez-vous qu'il n'y a pas d'obstacles dans un rayon de 30 m autour des points de départ et d'arrivée.

14. Palettes de couleurs

Appuyez pour sélectionner un mode de rendu, notamment la réflectivité, la hauteur, la distance et le RVB.

15. Bouton d'aperçu du modèle

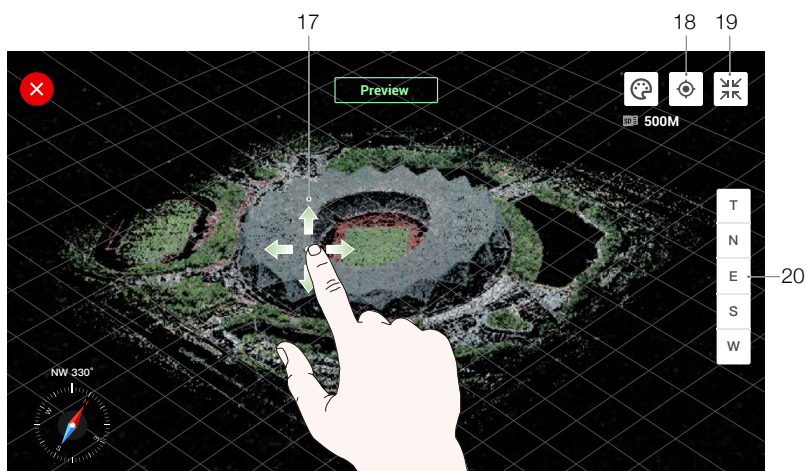
Reportez-vous à la section [Aperçu du modèle de nuages de points](#) pour plus d'information.

16. Bouton Pause

Appuyez pour mettre en pause l'enregistrement des nuages de points et appuyez à nouveau pour reprendre.

Aperçu du modèle de nuages de points

Appuyez pour visualiser le modèle de nuages de points actuel sous différents angles.



17. Utilisez un doigt pour faire glisser le modèle de nuages de points et utilisez deux doigts pour effectuer une rotation ou un zoom avant ou arrière sur le modèle de nuages de points.

18. Appuyez sur pour visualiser le modèle de nuages de points sous l'appareil.

19. Appuyez sur et le modèle de nuages de points se recentre et effectuez un zoom avant ou arrière pour afficher l'ensemble du modèle.

20. Appuyez pour visualiser le modèle de nuages de points depuis le haut, le nord, l'est, le sud ou l'ouest.

Collecte de données de champ

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 du cap RTK sont tout deux sur FIXE. Reportez-vous à la section [Acquisition de données par satellite de la station de base](#) pour plus d'informations sur le traitement des données si le signal de transmission vidéo du réseau ou de la radiocommande est faible.
3. Avant d'enregistrer des données, il est recommandé de faire chauffer L1 pendant 3 à 5 minutes une fois allumée. Attendez que l'application affiche un message indiquant que l'IMU de la charge utile INS est préchauffé.

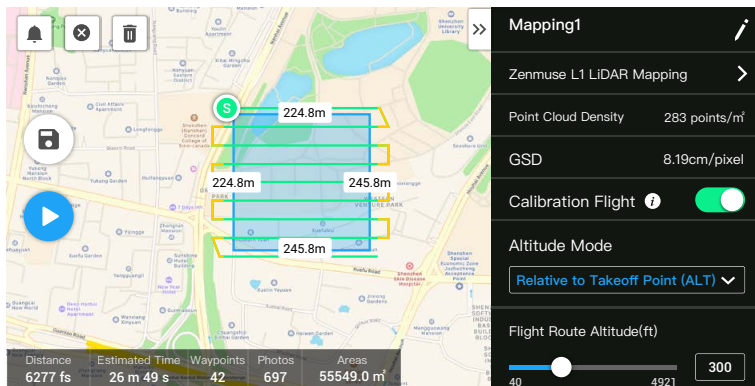
Réglage des paramètres de la caméra

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

Mission de cartographie

Entrez sur l'écran de la mission de vol dans DJI Pilot, sélectionnez Créer une trajectoire puis  pour choisir une mission de cartographie.

1. Appuyez et glissez sur la carte pour ajuster la zone à scanner.

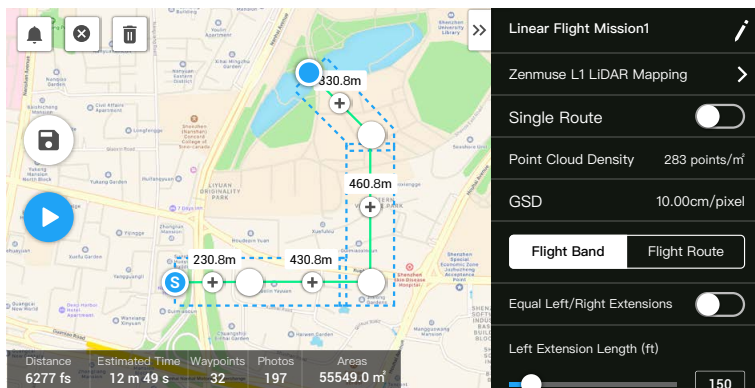


2. Modifiez les paramètres pour une mission de cartographie ou une mission de photogrammétrie LiDAR.
 - A. Mission de cartographie LiDAR :
 - a. Sélectionnez Zenmuse L1 puis Cartographie LiDAR.

- b. Définissez les paramètres avancés, les paramètres de charge utile et autres paramètres. Il est recommandé de définir le chevauchement de côté (LiDAR) sur 50 % ou plus, le mode de numérisation sur répétitif, une altitude entre 50 et 100 m, la vitesse de vol entre 8 et 12 m/s et d'activer l'étalonnage IMU.
- B. Mission de photogrammétrie :
 - a. Sélectionnez Zenmuse L1, puis Photogrammétrie.
 - b. Définissez les paramètres avancés, les paramètres de charge utile et autres paramètres. Il est recommandé de désactiver le Dewarping et de définir les paramètres par défaut de Chevauchement avant (Visible) et Chevauchement de côté (Visible).
3. Sélectionnez  pour enregistrer la mission et sélectionnez  pour charger et exécuter la mission de vol.
4. 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.

Mission de vol linéaire

1. Accédez à l'écran de la mission de vol dans DJI Pilot, sélectionnez Créer une trajectoire puis  pour choisir une mission de vol linéaire.
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.
 - A. Mission de cartographie LiDAR :
 - a. Sélectionnez Zenmuse L1 puis Cartographie LiDAR.
 - b. Définissez les paramètres avancés, la charge utile, la bande de vol, la trajectoire de vol et d'autres paramètres. Il est recommandé de régler l'altitude à 50-100 m, la vitesse de vol à 8-12 m/s et d'ajuster la longueur de l'extension pour couvrir la zone à balayer.
 - B. Mission de photogrammétrie :
 - a. Sélectionnez Zenmuse L1, puis Photogrammétrie.
 - b. Définissez les paramètres avancés, les paramètres de charge utile et autres paramètres. Il est recommandé de désactiver le Dewarping et de définir les paramètres par défaut de Chevauchement avant (Visible) et Chevauchement de côté (Visible).
4. Sélectionnez  pour enregistrer la mission et sélectionnez  pour charger et exécuter la mission de vol.

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.

Suivi terrain

Pour réaliser un vol précis en mode Suivi terrain, activez le mode Suivi terrain dans la mission de cartographie et importez le fichier DSM, y compris les données sur l'altitude.

Préparation des fichiers

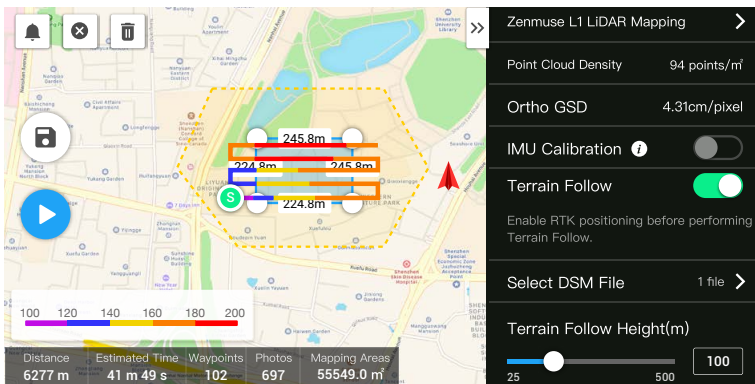
Les fichiers DSM de la zone de mesure peuvent être obtenus par les deux méthodes suivantes :

- A. Collectez les données 2D de la zone de cartographie et réalisez une reconstruction 2D sur DJI Terra en sélectionnant Arbre fruitier. Un fichier .tif est généré et peut être importé sur la carte microSD de la radiocommande.
- B. Téléchargez les données de cartographie terrain d'un géo-navigateur et importez-les sur la carte microSD de la radiocommande.



Assurez-vous que le fichier DSM est un fichier de système de coordonnées géographiques, et non un fichier de système de coordonnées projetées. Cela pourrait empêcher de reconnaître le fichier importé. Il est recommandé que la résolution du fichier importé ne soit pas supérieure à 10 mètres.

Importation des fichiers



1. Activez la fonction Suivi terrain dans la mission de cartographie.
2. Appuyez sur Sélectionner le fichier DSM. Appuyez sur + et importez le fichier depuis la carte microSD de la radiocommande, puis attendez que le fichier soit importé.
3. Les fichiers importés sont affichés dans la liste.

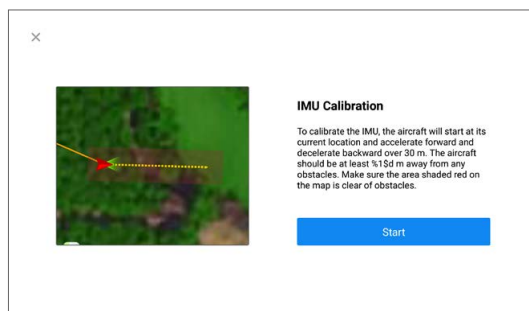
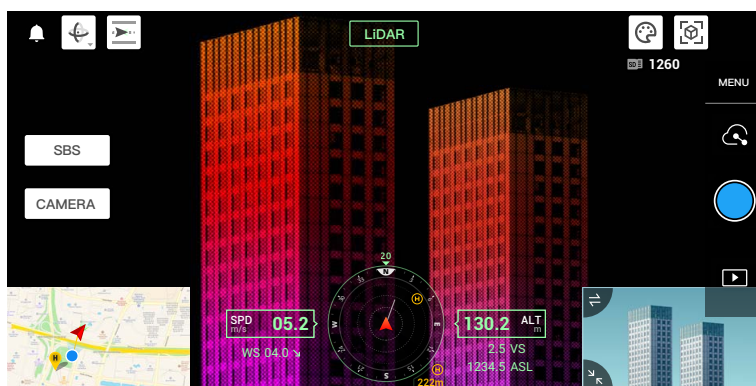
Définition d'une trajectoire de vol

1. Activez la fonction Suivi terrain dans la mission de cartographie et sélectionnez un fichier depuis l'écran Sélectionner un fichier DSM.
2. Modifiez les paramètres dans la mission de cartographie :
 - A. Réglez la hauteur du suivi terrain.

- B. Réglez la vitesse de décollage, la vitesse de l'itinéraire et l'action une fois terminée.
 - C. Dans Paramètres avancés, définissez le chevauchement de côté (LiDAR), l'Angle de trajectoire, la Marge, le mode de Photo.
 - D. Dans Paramètres de Charge utile, définissez le Mode de retour, le Taux d'échantillonnage, la coloration RVB et le mode de numérisation.
3. Sélectionnez  pour sauvegarder la mission et sélectionnez  pour charger et exécuter la mission.
 4. Éteignez l'appareil une fois la mission terminée et retirez la carte microSD de L1. Connectez la carte micro-SD à un ordinateur et vérifiez les données des nuages de points, les photos et autres fichiers du dossier DCIM.

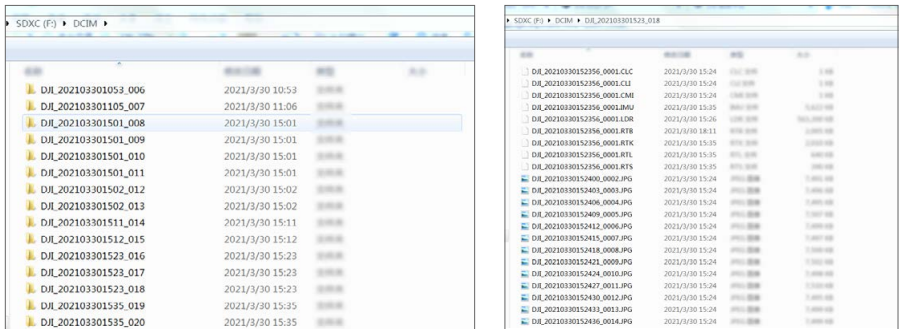
Vol manuel

1. Faites voler l'appareil à une hauteur appropriée. Il est recommandé de placer la cible à une distance de 5 à 100 mètres de la L1 et d'effectuer un étalonnage IMU. Appuyez sur  et sur , et suivez les instructions pour terminer l'étalonnage. Pour garantir la sécurité en vol, activez la détection d'obstacle et assurez-vous que la zone ombrée en rouge sur la carte est exempte d'obstacle.
2. Dirigez l'appareil vers la cible que vous souhaitez enregistrer et utilisez la vue caméra pour régler la nacelle à un angle approprié pour l'enregistrement des données de nuages de points. Appuyez sur  pour accéder à la vue nuages de points. Appuyez sur  pour démarrer l'enregistrement nuages de points.



- Effectuez la mission de vol pour enregistrer les données nuages de points. Appuyez sur  pour visualiser le modèle de nuages de points enregistré en temps réel pendant le vol.
- Revenez à la vue nuages de points et appuyez sur  pour terminer l'enregistrement.
- Il est recommandé d'effectuer un autre étalonnage IMU après avoir enregistré les données nuages de points.
- 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.

Description du fichier de données des nuages de points



Nom	Date	Heure	Type	Résolution	Taille
DJI_202103301053_006	2021/3/30	10:53	JPG	1920x1080	1,9 MB
DJI_202103301105_007	2021/3/30	11:06	JPG	1920x1080	1,9 MB
DJI_202103301501_008	2021/3/30	15:01	JPG	1920x1080	1,9 MB
DJI_202103301501_009	2021/3/30	15:01	JPG	1920x1080	1,9 MB
DJI_202103301501_010	2021/3/30	15:01	JPG	1920x1080	1,9 MB
DJI_202103301501_011	2021/3/30	15:01	JPG	1920x1080	1,9 MB
DJI_202103301502_012	2021/3/30	15:02	JPG	1920x1080	1,9 MB
DJI_202103301502_013	2021/3/30	15:02	JPG	1920x1080	1,9 MB
DJI_202103301511_014	2021/3/30	15:11	JPG	1920x1080	1,9 MB
DJI_202103301512_015	2021/3/30	15:12	JPG	1920x1080	1,9 MB
DJI_202103301523_016	2021/3/30	15:23	JPG	1920x1080	1,9 MB
DJI_202103301523_017	2021/3/30	15:23	JPG	1920x1080	1,9 MB
DJI_202103301523_018	2021/3/30	15:23	JPG	1920x1080	1,9 MB
DJI_202103301525_019	2021/3/30	15:25	JPG	1920x1080	1,9 MB
DJI_202103301535_020	2021/3/30	15:35	JPG	1920x1080	1,9 MB

- Les données nuages de points enregistrées sont stockées sur la carte microSD. Le répertoire de stockage est microSD : DCIM/DJI_YYMMDDHHMM_NO._XXX (XXX peut être modifié par l'utilisateur).
- Le dossier contient non seulement les photos prises pendant le vol mais aussi les fichiers avec le suffixe CLC, CLI, CMI, IMU, LDR, RTB, RTK, RTL et RTS.



Les caractères chinois ne peuvent pas être utilisés pour renommer les fichiers.

Acquisition de données par satellite de la station de base

Lorsque le signal de transmission vidéo du réseau mobile ou de la radiocommande est faible, utilisez les données RTCM de la station mobile D-RTK 2 ou d'une station de base RTK tierce pour aider la L1 à post-traiter les données. Suivez les étapes ci-dessous :

- Vérifiez l'heure locale d'opération à partir du répertoire du fichier de données nuages de points stocké sur la carte microSD.
- Recherchez des fichiers .DAT RTCM avec le même horodatage que les fichiers stockés de la station mobile D-RTK 2 ou de la station de base RTK tierce et suivez les étapes ci-dessous :
 - Si vous utilisez la station mobile D-RTK 2, copiez le fichier .DAT avec le même horodatage dans le dossier rtcmmraw vers le dossier du répertoire du fichier de données nuages de points.
 - Si vous utilisez une station de base RTK tierce, les fichiers .oem/.ubx/.obs/.rtcm sont pris en charge. Renommez le fichier de la même façon que le fichier .RTB dans le répertoire du fichier

de données nuages de points en suivant le format de nom dans le tableau ci-dessous et copiez le fichier renommé dans le dossier du répertoire du fichier de données nuages de points. DJI Terra donne la priorité aux fichiers dans l'ordre suivant : .oem > .ubx > .obs > .rtcm.

Type de protocole	Version du protocole	Type de message	Format du nom
OEM	OEM4, OEM6	GAMME	DJI_YYYYMMDDHHMM_XXX.oem
UBX	--	RAWX	DJI_YYYYMMDDHHMM_XXX.ubx
RINEX	v2.1x, v3.0x	--	DJI_YYYYMMDDHHMM_XXX.obs
RTCM	v3.0	1003, 1004, 1012, 1014	DJI_YYYYMMDDHHMM_XXX.rtcn
	v3.20	MSM4, MSM5, MSM6, MSM7	



- Notez que le fichier RTCM stocké dans la station mobile D-RTK 2 est au format horaire UTC.
- S'ils utilisent la station mobile D-RTK 2, les utilisateurs peuvent également copier directement tous les fichiers de données de la station de base de cette journée et DJI Terra les fusionnera automatiquement.
- Lors de la configuration d'une station de base RTK tierce, suivez les étapes pour définir les coordonnées de l'origine pour la station de base RTK (en utilisant le format Renix comme exemple) :
 1. Érigez la station de base RTK sur un point dont les coordonnées sont connues et enregistrez les coordonnées XYZ au format ECEF (utilisez un logiciel tiers pour la conversion de format si nécessaire).
 2. Utilisez le Bloc-notes pour ouvrir le fichier Renix avec le fichier O. et modifiez les coordonnées « APPROX POSITION XYZ » du fichier O. aux coordonnées enregistrées à l'étape 1.
- Lisez le Guide d'utilisateur de la station mobile D-RTK 2 pour plus d'informations.

Traitement des données de bureau

Les utilisateurs peuvent importer les données nuages de points enregistrées dans DJI Terra pour une reconstruction de modèle de haute précision. Pour plus d'informations, consultez le guide d'utilisateur de DJI Terra.

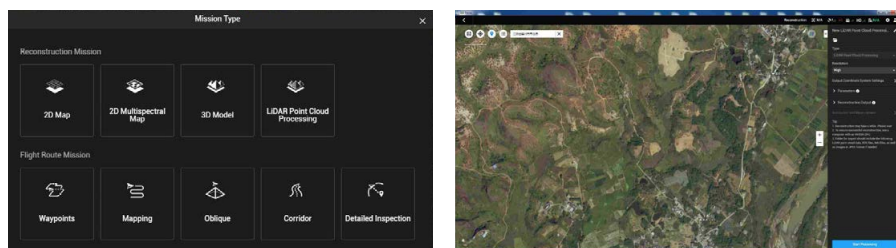
Téléchargement de DJI Terra

DJI Terra est nécessaire pour le traitement des données. Lisez le Guide d'utilisateur DJI Terra pour plus d'informations sur la manière dont configurer et utiliser la reconstruction dans DJI Terra.

Visitez <https://www.dji.com/dji-terra/downloads> pour télécharger et installer DJI Terra.

Reconstruction des procédures

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

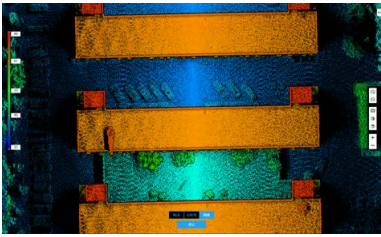


1. Lancez DJI Terra, sélectionnez Nouvelle mission et créez et sauvegardez une mission de post-traitement de nuages de points.
2. Sélectionnez  dans la vue d'édition de la mission et importez le dossier à partir de la carte microSD. Le dossier sera nommé selon la date d'enregistrement des données nuages de points. Ce dossier contient des fichiers portant les suffixes CLC, CLI, CMI, IMU, LDR, RTB, RTK, RTL et RTS.
3. Configurez la densité des nuages de points et les paramètres du système de coordonnées de sortie.
4. Cliquez sur démarrer la reconstruction et patientez jusqu'à ce qu'elle soit terminée.
5. 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.
6. Lisez le guide d'utilisateur de DJI Terra pour plus d'informations sur le traitement des données, comme l'optimisation de la précision des données nuages de points.

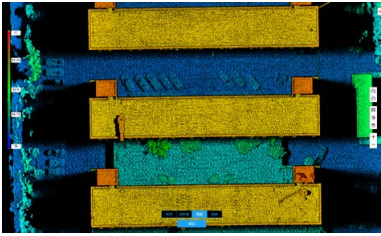
Description des nuages de points LiDAR

La L1 propose deux méthodes de balayage des nuages de points. Les utilisateurs peuvent choisir entre des méthodes de balayage non répétitif et répétitif.

- A. La méthode de balayage non répétitif est la technologie LiDAR unique de la L1. Elle offre un champ de vision presque circulaire avec une densité de numérisation plus élevée au centre du champ de vision par rapport à la zone environnante, ce qui permet d’obtenir un modèle de nuages de points plus complet.



- B. La méthode de balayage répétitif fournit un champ de vision plat, qui est similaire aux méthodes de balayage mécanique traditionnel. Elle permet d’obtenir des résultats de numérisation plus uniformes et est plus précise que les méthodes de numérisation mécaniques traditionnelles.

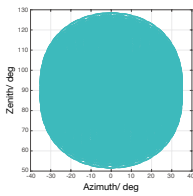
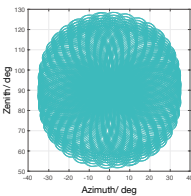
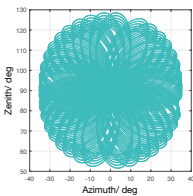
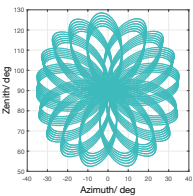


Méthode de balayage non-répétitif

Modèles typiques de nuages de points

Pour la méthode de balayage non-répétitif, la L1 a un champ de vision vertical de $77,2^\circ$ et un champ de vision horizontal de $70,4^\circ$. La figure ci-dessous montre les nuages de points typiques de la L1 après 0,1 s, 0,2 s, 0,5 s et 1 s.

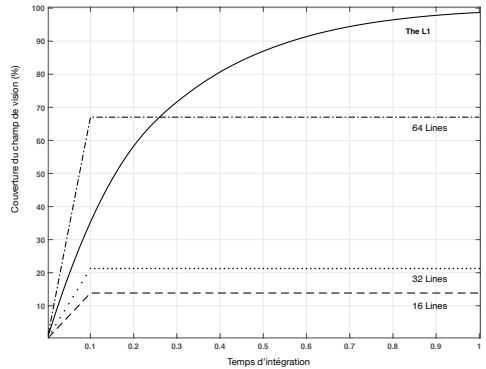
- A. Dans un rayon de 10° autour du centre du champ de vision, la densité des nuages de points rivalise avec celle des capteurs LiDAR traditionnels à 32 lignes en moins de 0,1 s.
- B. Dans un rayon de 10° du centre du champ de vision, la densité des nuages de points rivalise avec les capteurs LiDAR traditionnels à 64 lignes en 0,2 s. La densité des nuages de points dans le reste du champ de vision rivalise avec les capteurs LiDAR traditionnels à 32 lignes dans le même temps.
- C. Sur la durée, la densité et la couverture des nuages de points à l’intérieur du champ de vision augmentent de manière significative et révèlent des informations plus détaillées sur l’environnement.



Couverture du champ de vision

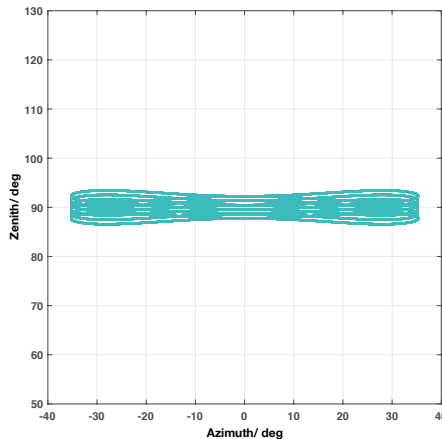
La figure ci-dessous montre la couverture du champ de vision de la L1 par rapport aux capteurs LiDAR non-L1 qui utilisent des méthodes de numérisation mécanique traditionnelles.

- A. Lorsque le temps d'intégration est inférieur à 0,3 s, la couverture du champ de vision de la L1 est légèrement meilleure que celle d'un capteur LiDAR de 64 lignes.
- B. Cependant, à mesure que le temps d'intégration augmente, la couverture du champ de vision de la L1 augmente de manière significative. Après 0,8 s, presque toutes les zones sont éclairées par les faisceaux laser, la couverture du champ de vision approchant les 100 %.



Modèles de balayage répétitifs

Pour la méthode de balayage répétitif de la L1, le balayage se répète environ toutes les 0,1 s, le champ de vision horizontal est de 70,4°, le champ de vision vertical est de 4,5° et la résolution angulaire verticale est légèrement meilleure que celle des capteurs LiDAR traditionnels à 32 lignes.



- Zone aveugle à proximité immédiate : le capteur LiDAR L1 ne peut pas détecter précisément les objets situés à moins d'un mètre. Les données de nuages de points peuvent être déformées dans une mesure variable lorsque l'objet cible se trouve dans un rayon de 1 à 3 mètres.
- La précision de la portée du LiDAR L1 est de 2 cm, testée dans un environnement à une température de 25 °C (77 °F) avec un objet cible ayant une réflectivité de 80 % et situé à 20 mètres de la L1. L'environnement réel peut différer de l'environnement de test. Les chiffres indiqués sont donnés à titre indicatif.

Maintenance

Exportation du journal

Accédez à la vue caméra dans DJI Pilot, sélectionnez ●●●, puis exportez le journal de Zenmuse L1 pour exporter le journal de la caméra vers la carte microSD de la L1.

Mise à jour du firmware

Utilisation de DJI Pilot

1. Assurez-vous que la L1 est bien fixée sur l'appareil, que la connexion entre l'appareil et la radiocommande et les autres dispositifs DJI utilisés avec l'appareil est forte et qu'ils sont tous sous tension.
2. Accédez au Système de gestion de la santé dans DJI Pilot, sélectionnez la mise à jour du firmware, puis Zenmuse L1 et suivez les instructions à l'écran pour mettre à jour le firmware. Sélectionnez Tout mettre à jour, pour mettre à jour simultanément tous les appareils disponibles.

Utilisation d'une carte microSD

1. Assurez-vous que la L1 est bien fixée sur l'appareil et que l'appareil est hors tension. Vérifiez que l'espace disponible sur la carte microSD est suffisant et que les Batteries de Vol Intelligentes sont entièrement chargées.
2. Allez sur la page du produit Zenmuse L1 sur le site Web officiel de DJI et accédez à la section Téléchargements.
3. Téléchargez le dernier fichier de firmware.
4. Copiez le fichier de mise à jour du firmware téléchargé dans le répertoire racine de la carte microSD.
5. Insérez la carte microSD dans le logement pour carte microSD de la L1.
6. Mettez l'appareil sous tension. La nacelle et la caméra effectuent un autocontrôle et commencent à se mettre à jour automatiquement. La nacelle émet un bip pour indiquer l'état de la mise à jour du firmware.
7. Redémarrez l'appareil une fois que la mise à jour du firmware est terminée.

Alarme d'état de mise à jour

Alarme	Descriptions
1 bip court	Mise à jour du firmware détectée. Mise à jour en cours de préparation
4 bips courts	Mise à jour du firmware en cours. N'arrêtez pas la mise à jour
1 bip long suivi de 2 bips courts	Mise à jour du firmware réussie
Bip long continu	Échec de la mise à jour du firmware Essayez à nouveau et contactez le service client DJI si le problème persiste.

- 
- Assurez-vous qu'il n'existe qu'un seul fichier de mise à jour du firmware sur la carte microSD.
 - Ne mettez pas l'appareil hors tension ou ne le détachez pas de la nacelle et de la caméra pendant la mise à jour du firmware. Il est recommandé de supprimer le fichier de mise à jour du firmware sur la carte microSD une fois que le firmware a été mis à jour.

Étalonnage de Zenmuse L1

Les erreurs d'étalonnage majeures peuvent entraîner des problèmes tels que des nuages de points en couches et un rendu des couleurs imprécis. Sélectionnez pour calibrer Zenmuse L1. Le firmware de la L1 doit être v03.00.01.00 ou plus récent.

Réétalonnage des paramètres internes et externes de la L1

1. Collecte des données d'étalonnage

Assurez-vous qu'il y a une façade du bâtiment dans la zone de mesure. Utilisez la cartographie pour créer une trajectoire d'environ 5 minutes et activez l'étalonnage IMU, l'optimisation de l'élévation, la coloration RVB, le retour unique et le balayage répétitif, et réglez le chevauchement latéral sur 50 %. Ensuite, effectuez le vol pour collecter les données.

2. Utilisation de DJI Terra pour exporter le fichier d'étalonnage

Utilisez DJI Terra (v3.1.0 ou plus récent) pour créer une tâche de traitement des nuages de points LiDAR, importez les données d'étalonnage recueillies à l'étape 1, et sélectionnez les scénarios comme « Étalonnage Zenmuse L1 ». Cliquez sur « Exporter le fichier d'étalonnage » une fois la tâche de traitement terminée. Le fichier d'étalonnage généré est le fichier .tar dans le dossier du projet lidars/terra_L1_cal.

Il est recommandé de vérifier si les nuages de points présentent des problèmes tels que des nuages de points en couches et un rendu des couleurs imprécis. Dans la négative, passez à l'étape 3 ; sinon, recommencez les étapes 1 et 2.

3. Étalonnage de la L1

Copiez le fichier d'étalonnage dans le répertoire racine de la carte microSD, insérez la carte microSD dans la L1 qui doit être étalonnée, installez la L1 sur le RTK M300 et mettez l'appareil sous tension, attendez environ 5 minutes pour terminer l'étalonnage.

4. Vérification du résultat

Une fois l'étalonnage terminé, retirez la carte microSD de la L1. Connectez-la à un ordinateur et vérifiez le fichier journal au format .txt. S'il affiche un succès pour tout, l'étalonnage est réussi. Les utilisateurs peuvent également enregistrer les données des nuages de points pour vérifier si le paramètre temporel du fichier .CLI est mis à jour.

Restauration des paramètres internes et externes de la L1 aux valeurs par défaut

Si les résultats de l'étalonnage de Zenmuse L1 ne sont pas satisfaisants, l'utilisateur peut également rétablir les paramètres internes et externes de la L1 aux valeurs par défaut en suivant les étapes ci-dessous.

1. Créez un nouveau fichier texte .txt, et nommez-le reset_cal_user. Ouvrez le fichier et écrivez le numéro de série NS de la L1 qui doit être réinitialisée, avec le format « numéro NS : XXXXXXXXXXXX » (trouvez le numéro de série NS dans le fichier .CLI ou consultez les informations sur la version du dispositif dans App).

```

% calibration result - lidar to imu
version: 1.0.0.7
sat May 20 11:01:40 2021
headframe:
imu
  chadframe:
    lidar
      Cmc: X, Y, Z:
        0.01050077 0.99991568 0.00000147 0.00402433
      To v: unit: mm/s:
        15.00 16.54 -46.44
      Roll-Pitch-Yaw Sequence: 27X; unit: deg:
        178.7872 -0.4603 0.0041
      Roll value of ch2 after boreight not optimization (meaning: self evaluation for optimization, unit: none, threshold: [0.0050, 0.0050]:
        0.0041
      Roll value for lidar plumb YZ projection detection error (meaning: lidar detection error for line direction, unit: deg, threshold: <0.07 deg):
        0.0107
      Roll value for gravity YZ projection evaluation (meaning: intrinsic rotation angle error, unit: deg, threshold: <0.12 deg):
        0.0107
SN number: 3FCDD5R004P196
  
```

```

reset_cal_user -
SN number: 3FCDD5R004P198
  
```

2. Copiez le fichier texte .txt dans le répertoire racine de la carte microSD, insérez la carte microSD dans la L1 qui doit être étalonnée, installez la L1 sur le M300 RTK et mettez l'appareil sous tension, attendez environ 5 minutes pour terminer l'étalonnage.
3. Enregistrez les données des nuages de points, retirez la carte microSD de la L1. Connectez-la à un ordinateur et vérifiez le fichier journal au format .txt. S'il affiche un succès pour tout, la réinitialisation est réussie. Les utilisateurs peuvent également vérifier si le paramètre temporel du fichier .CLI est restauré à l'heure d'usine.

Stockage, Transport et Maintenance

Stockage

La plage de températures de stockage de la LiDAR L1 est comprise entre -40 et 85 °C. Conservez les capteurs de la LiDAR L1 dans un environnement sec et sans poussière.

1. Assurez-vous que les capteurs de la LiDAR L1 ne sont pas exposés à des environnements contenant des gaz ou des matériaux toxiques ou corrosifs.
2. NE faites PAS tomber les capteurs de la LiDAR L1 et faites attention lorsque vous les placez ou les sortez de leur emplacement.

Transport

1. Avant le transport, placez la L1 dans une boîte adaptée au transport et assurez-vous qu'elle est bien stabilisée. Veillez à placer de la mousse à l'intérieur de la boîte de transport et à ce que la boîte soit propre et sèche.
2. NE laissez PAS tomber la L1 et faites attention lorsque vous la transportez.

Maintenance

1. Dans des circonstances normales, la seule maintenance requise pour la L1 consiste à nettoyer la fenêtre optique du capteur LiDAR. De la poussière et des tâches sur la fenêtre optique peuvent nuire à la performance du capteur LiDAR. Veillez à nettoyer régulièrement la fenêtre optique pour éviter que cela ne se produise.
2. Pour commencer, vérifiez la surface de la fenêtre optique pour voir si un nettoyage est nécessaire. S'il est nécessaire de la nettoyer, suivez les étapes ci-dessous :
 - A. Utilisez de l'air comprimé ou en conserve. N'essayez PAS une fenêtre optique poussiéreuse, car cela ne ferait qu'aggraver les dommages. Nettoyez la fenêtre optique avec de l'air comprimé ou en conserve avant d'essuyer la fenêtre optique. Il n'est pas nécessaire d'utiliser un chiffon s'il n'y a pas de taches visibles sur la fenêtre optique par la suite.
 - B. Essayez les taches : N'essayez PAS avec un tissu sec pour objectifs, car cela rayerait la surface de la fenêtre optique. Utilisez un tissu humide pour objectifs. Essayez lentement pour enlever la saleté au lieu de la redistribuer sur la surface de la fenêtre optique. Si la fenêtre optique est encore sale, une solution de savon doux peut être utilisée pour laver doucement la fenêtre. Répétez l'étape B pour éliminer tout résidu de savon.

Caractéristiques techniques

Paramètres généraux	
Nom du produit	ZENMUSE L1
Dimensions	152 x 110 x 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	-20 à 50°C (de -4 à 122°F) 0 à 50 °C (de 32 à 122° F) (en utilisant une caméra de cartographie RVB)
Plage de températures de stockage	-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	
Longueur d'onde du laser	905 nm
Divergence du faisceau	0,03° (Horizontale) x 0,28° (Verticale)
Précision de mesure (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	5 472 x 3 078 (16:9), 4 864 x 3 648 (4:3), 5 472 x 3 648 (3:2)
Distance focale	8,8/24 mm (équivalent)
Vitesse d'obturation	Vitesse d'obturation mécanique : 1/2 000 à 8 s Vitesse d'obturation électronique : 1/8 000 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
Définition vidéo	H.264, 4K : 3 840 x 2 160 30p
Nacelle	
Système stabilisé	3 axes (inclinaison, roulis, pano)
Plage de vibrations angulaire	±0,01°
Support	DJI SKYPORT 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 l'étalonnage IMU activé dans DJI Pilot et le RTK au statut FIXE. 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 1 000 m. DJI Terra a été utilisé pour le post-traitement.

** Mesuré dans un environnement de 25 °C (77 °F) avec un objectif de réflectivité de 80 % à une distance de 100 mètres. Les résultats peuvent varier en fonction des conditions d'essai.

*** 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.



WE ARE HERE FOR YOU



Contact **DJI SUPPORT**
via Facebook Messenger

Ce contenu est sujet à modifications.



Téléchargez la dernière version sur

<http://www.dji.com/zenmuse-l1>

Pour toute question concernant ce document, veuillez contacter DJI en envoyant un message à **DocSupport@dji.com**.

ZENMUSE est une marque commerciale de DJI.

Copyright © 2021 DJI Tous droits réservés.