

SCHEDA TECNICA DJI ZENMUSE L3

Specifiche di sistema

- Nome del prodotto
- Zenmuse L3
- Accuratezza del sistema a nuvola di punti
- A un'altitudine di volo di 120 m:
Accuratezza verticale: 3 cm (RMSE)
Accuratezza orizzontale: 4 cm (RMSE)

A un'altitudine di volo di 300 m:
Accuratezza verticale: 5 cm (RMSE)
Accuratezza orizzontale: 7,5 cm (RMSE)

Dati acquisiti nelle seguenti condizioni in un laboratorio DJI:

1. Il campo conteneva oggetti con evidenti caratteristiche angolari. Il DJI Matrice 400 era collegato a una stazione multifunzione D-RTK 3 calibrata in posizione. Il percorso di volo è stato pianificato utilizzando la funzione Area Route di DJI Pilot 2 (con calibrazione IMU abilitata) e scansione lineare. La velocità di volo è stata impostata a 15 m/s, l'inclinazione dello stabilizzatore a -90° e ogni segmento rettilineo della rotta di volo era inferiore a 3 300 m.
2. Utilizzo di punti di controllo a terra esposti su terreno duro conformi al modello di riflessione diffusa.
3. DJI Terra è stato usato per la post-elaborazione con l'opzione Optimize Point Cloud Accuracy (Ottimizza precisione della nuvola di punti) abilitata.

- Spessore della nuvola di punti
- 1,2 cm a 1σ (altitudine di volo nadir di 120 m)
2 cm a 1σ (300 m altitudine di volo nadirale)

Misurato in modalità di scansione lineare, utilizzando punti di controllo su oggetti con riflettività all'80%, senza ottimizzazione della nuvola di punti né downsampling abilitati in DJI Terra. Per 6σ , moltiplica lo spessore indicato per 6.

- FOV orizzontale combinato (doppia fotocamera RGB per mappatura)
- 107°

Composto unendo le immagini di due fotocamere con un angolo dell'asse ottico di 45° tra loro.

- Distanza media di campionamento a terra RGB (GSD)
- Valore medio: 3 cm (300 m di altitudine di volo nadirale)

Per i dettagli sui metodi di calcolo, consulta il manuale utente disponibile nella pagina Scarica del sito ufficiale di DJI Zenmuse L3.

- Peso
- 1,60 kg (senza il connettore dello stabilizzatore singolo)

Il connettore dello stabilizzatore singolo Zenmuse L3 pesa 145 g.

- Dimensioni
- 192×162×202 mm (L×L×A)

Misurato nello stato stabilizzato predefinito dopo l'accensione con design dello stabilizzatore non ortogonale.

- Potenza
- 64 W (tipica)
100 W (max)
- Aeromobili supportati
- DJI Matrice 400 (richiede il connettore dello stabilizzatore singolo Zenmuse L3)
- Livello di protezione in ingresso
- IP54
- Temperatura operativa
- Tra -20 °C e 50 °C
- Temperatura di conservazione
- tra -40 °C e 70 °C

LiDAR

- Lunghezza d'onda del laser
- 1535 nm
- Divergenza del raggio laser
- 0,25 mrad (1/e²)
- Dimensione del punto laser
- Φ 41 mm a 120 m (1/e²)
Φ 86 mm a 300 m (1/e²)
- Distanza di rilevamento
- 700 m a 10% di riflettività, 350 kHz
950 m a riflettività del 10%, 100 kHz
2000 m a riflettività dell'80%, 100 kHz

1. Definizione di distanza: la distanza è definita come la distanza alla quale viene rilevato il 50% degli impulsi laser emessi. Se un raggio laser colpisce più di un oggetto, la potenza totale del trasmettitore laser sarà ripartita e la distanza raggiungibile sarà ridotta.

2. Condizioni di test: luce ambientale di 100 klx, all'interno dell'area centrale del FOV, utilizzando un oggetto piatto di dimensioni superiori al diametro del raggio laser, angolo di incidenza perpendicolare e visibilità atmosferica di 23 km.

3. La distanza massima di rilevamento è di 900 m per impostazione predefinita. Per una distanza maggiore, contattare il supporto DJI o un rivenditore autorizzato.

- Distanza di rilevamento dei cavi
- Filo di alluminio con anima in acciaio da 21,6 mm:
300 m a 100 klx, 350 kHz

Filo in PVC nero isolato da 18,4 mm:
100 m a 100 klx, 350 kHz

1. Definizione di distanza: la distanza alla quale un segmento di filo completamente scansionato in mappatura raggiunge una densità di punti di 4 punti per metro.

2. Condizioni di test: 100 klx di luce ambientale, visibilità atmosferica di 23 km, con l'asse del FOV del LiDAR perpendicolare al cavo, modalità di scansione non ripetitiva, drone che vola lungo il cavo a 15 m/s e il cavo è pulito e non usurato.

- Accuratezza di misurazione
- - Accuratezza di misurazione: ± 10 mm
Ripetibilità: < 5 mm (1σ)

Le specifiche sopra riportate possono essere soddisfatte in condizioni di test con temperatura ambiente di 25 °C, frequenza d'impulso di 350 kHz, riflettività dell'oggetto dell'80% e distanze di 120 m e 300 m. L'ambiente reale potrebbe differire da quello di prova. I dati elencati sono solo a scopo di riferimento.

- Distanza minima effettiva di rilevamento
- 10 m
- Frequenza di emissione dell'impulso laser
- 100 kHz, altezza di volo consigliata < 500 m
350 kHz, altezza di volo consigliata < 300 m
1000 kHz, altezza di volo consigliata < 100 m
2000 kHz, altezza di volo consigliata < 50 m
- Numero di ritorni
- 4, 8, 16 ritorni (100 kHz, 350 kHz)
4, 8 ritorni (1000 kHz)
4 ritorni (2000 kHz)
- Calcolo incrociato dei cicli
- 7 volte
- Modalità di scansione e FOV
- Modalità di scansione lineare: orizzontale 80°, verticale 3°
Modalità di scansione a stella: orizzontale 80°, verticale 80°
Modalità di scansione non ripetitiva: orizzontale 80°, verticale 80°
- Classificazione della sicurezza laser
- Classe 1 (IEC 60825-1:2014)

Fotocamera per mappatura RGB

- Sensore
- CMOS da 4/3
- Obiettivo

- Lunghezza focale equivalente: 28 mm
FOV: 73,3° (diagonale), 62° (orizzontale), 41,2° (verticale)
Apertura: f/2,0 - f/11
- Otturatore
- Otturatore meccanico: 2-1/1500 s (f/2,0), 2-1/2000 s (f/2,8-f/11)
Numero di scatti: 500.000
Otturatore elettronico: 2-1/16 000 s
- Dimensioni foto
- 100 MP: 12288×8192
25 MP: 6144×4096
- Intervallo minimo tra le foto
- JPEG:
25 MP: 0,5 s
100 MP: 1 s
- RAW o JPEG + RAW:
1,2 s
- Specifiche video
- Formato video: MP4 (MPEG-4 HEVC/H.265)
Risoluzione:
4K: 3840×2160 a 30fps
FHD: 1920×1080 a 30fps

Sistema di posizionamento e orientamento (POS)

- Frequenza di aggiornamento GNSS
- 5 Hz
- Frequenza di aggiornamento POS
- 200 Hz
- Errore di assetto
- Angolo di imbardata: 0,02° (post-elaborazione, 1 σ)
Angolo di beccheggio/rollio: 0,01° (post-elaborazione, 1 σ)
- Accuratezza di posizionamento
- Accuratezza orizzontale: 1,0 cm + 1 ppm (correzione RTK)
Accuratezza verticale: 1,5 cm + 1 ppm (correzione RTK)
- Formati dati differenziali PPK supportati
- DAT: generato in modalità stazione base dalla Stazione multifunzione D-RTK 3 e da D-RTK 2
RINEX: v2.1x, v3.0x
RTCM: v3.0, v3.1, v3.2, v3.3 (protocolli: MSM3, MSM4, MSM5, MSM6, MSM7)
OEM: OEM4, OEM6

Per l'operatività sul campo, assicurarsi che la distanza tra la stazione multifunzione e il velivolo non superi i 15 km e che la stazione multifunzione supporti l'osservazione satellitare con più di due costellazioni GNSS.

Stabilizzatore

- Gradi di libertà
- 3 assi (beccheggio, rollio, imbardata)
- Accuratezza angolare
- $\pm 0,01^\circ$
- Intervallo meccanico
- Inclinazione: da -135° a $+73^\circ$
Rollio: da -90° a $+60^\circ$
Imbardata: da -105° a $+105^\circ$

Limite strutturale, intervallo non controllabile.

- Intervallo controllabile
- Inclinazione: da -120° a $+60^\circ$
Imbardata: da -80° a $+80^\circ$

Il rollio non è controllabile, serve solo per la stabilizzazione.

- Metodo di autoverifica
- Asse di rollio: autoverifica non richiesta
Asse di imbardata: verifica tramite finecorsa
Asse di beccheggio: autoverifica non richiesta
- Metodo di montaggio
- DJI SKYPORT rimovibile (Connettore dello stabilizzatore singolo Zenmuse L3)

Archiviazione dati

- Archiviazione dei dati grezzi
- Foto/IMU/Nuvola di punti/GNSS/File di calibrazione
- Scheda di memoria standard
- Scheda di memoria CFexpress™ Type B, velocità di scrittura sequenziale 1500 MB/s
- Lettore di schede standard
- Velocità di lettura/scrittura > 900 MB/s

Ecosistema software

- Raccolta dei dati
- DJI Pilot 2
- Elaborazione dei dati

- DJI Terra
- Applicazione dei dati
- DJI Modify
- Applicazione cloud
- DJI FlightHub 2
- Formato dati
- DJI Terra supporta l'esportazione di modelli di nuvole di punti nei seguenti formati:
Formato standard nuvola di punti: PNTS/LAS/LAZ/PLY/PCD/S3MB

DJI Modify supporta l'importazione di modelli di nuvole di punti nei seguenti formati:
Formato Standard di nuvola di punti: LAS