БАТЛАВ:
ЦАХИЛГААН ДАМЖУУЛАХ ҮНДЭСНИЙ
СҮЛЖЭЭ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ЕРӨНХИЙ ИНЖЕНЕР
Б.ЭРХЭМЗАЯА

ӨНДӨР ХҮЧДЛИЙН ЦАХИЛГААН ДАМЖУУЛАХ АГААРЫН ШУГАМЫН ҮЗЛЭГТ ЗОРИУЛСАН ДРОНЫ ТЕХНИКИЙН ТОДОРХОЙЛОЛТ

1. ЦДАШ-Д ҮЗЛЭГ, ХЭМЖИЛТ ХИЙЖ, 3D ЗУРАГЛАЛ ГАРГАХ МЭРГЭЖЛИЙН ДРОН -1 ш

Зориулалт

Өндөр хүчдлийн цахилгаан дамжуулах агаар шугам, дэд станц, хуваарилах байгууламжийн тоноглолд үзлэг хийх дулаан мэдрэгч (эсвэл хэт ягаан туяаны камер) ашиглан халалтай цэг гэмтэл ирүүлэх, 3D зураглал хийх, шугамын тулгуур, дамжуулагч утасны унжилт, объект хүртлэх зайг хэмжих, мэдээллийн бааз бүрдүүлэх зориулалтаар ашиглагдана.

Тус дрон нь DJI Matrice 350RTK загварын дронтой техникийн нөхцөл боломжийн хувьд дүйцэхүйц байх ба Lidar, дулаан мэдрэгч камер, программ хангамжийн хамт иж бүрдэл байна.

1. Үндсэн үзүүлэлт

- Хэмжээ (дэлгэгдсэн, сэнсгүй): 810×670×430 мм
- Хэмжээ (эвхээстэй, сэнстэй): 430×420×430 мм
- Жин: Зайгүй ~3.77 кг, Хоёр TB65 зайтай ~6.47 кг
- Хамгийн их хөөрөх жин: 9.2 кг
- Нислэгийн хугацаа: 55 минут
- Хамгийн их нислэгийн өндөр: 5000 м
- Хурд: Хөндлөн 23 м/сек, Дээш 6 м/сек, Босоо буух 5 м/сек, Налуу буух 7 м/сек
- Салхи тэсвэрлэх чадвар: 12 м/сек
- RTK байрлалын нарийвчлал: Хөндлөн ±1 см + 1 ppm, Босоо ±1.5 см + 1 ppm
- GNSS: GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo
- IP зэрэглэл: IP55
- Ажиллах температур: -20°C – +50°C

2. Алсын удирдлага (RC)

- Дэлгэц: 7.02 инч мэдрэгчтэй LCD (1920×1200, 1200 нит)
- Ажиллах хугацаа: Зайгүй ~3 цаг 18 мин, WB37 зайтай ~6 цаг

- GNSS: GPS, Galileo, BeiDou
- IP зэрэглэл: IP54
- Нислэгийн видео дамжуулалт: 20 км (FCC), 8 км (CE)
- Ажиллах температур: -20°C – +50°C
- Автомат нислэг: Waypoint, Grid, Corridor горимууд

3. Зай (TB65 Intelligent Flight Battery)

- Багтаамж: 5880 mAh, Хүчдэл: 44.76 V, Энерги: 263.2 Wh
- Жин: ~1.35 кг
- Ажиллах температур: -20°C – +50°C
- Цэнэглэх хугацаа (2 ширхэг):
- 60 мин (100%), 30 мин (20–90%)

4. Камер ба Мэдрэгч Систем

- Саад мэдрэгч (зураглалын систем): Урагш / Хойш / Зүүн / Баруун 0.7–40 м, Дээш / Доош 0.6–30 м
- Харах өнцөг: 65–75° (хөндлөн), 50–60° (босоо)
- Хэт улаан туяаны мэдрэгч: 0.1–8 м, Харах өнцөг 30° (±15°)
- FPV Камер: 1080p, Харах өнцөг 142°, 30 fps

4.1 Lidar камер Zenmuse L2

- Хэмжээ: 155 × 128 × 176 мм
- Жин: 905 ± 5 г
- Хувиргах хүч: 28 W (ердийн), 58 W (дээд)
- IP зэрэглэл: IP54
- Дэмжигдэх дронууд: Matrice 300 RTK (RC Plus шаардлагатай), Matrice 350 RTK
- Агуулахын температур: –20°…+60 °C; Ажиллах температур: –20°…+50 °C

Системийн гүйцэтгэл

- Илрүүлэх зай:
  - 450 м (толины гэрэлтүүлэг 50%, 0 klx)
  - 250 м (толины гэрэлтүүлэг 10%, 100 klx)
  - Хамгийн их: 500 м
- Цэг үүсгэх хурд:
  - Нэг буцах: 240 000 pts/сек
  - Олон буцах: 1 200 000 pts/сек
- Нарийвчлал @150 м:
  - Хэвтээ: 5 см
  - Босоо: 4 см

LiDAR модулийн үзүүлэлтүүд

- Буцалт дээд: 5
- Хэрчигдэх цэгийн давтамж: 240 kHz
- Скан хийх горимууд: Давталт ба Давталтгүй
- FOV: Давталттай: Х:70° Б:3°; Давталтгүй: Х:70° Б:75°
- Лазер долгион: 905 nm, аюулгүй зэрэглэл Class 1

RGB Камер

- Сенсор: 4/3″ CMOS, 20 MP
- Харах өнцөг: 84°, тэнхлэг ижил 24 мм, f/2.8–f/11
- Дэлгэцтэй зураг: 5280×3956 (4:3), Видео: 4K@30fps, FHD@30fps
- ISO: 100–6400; Хурдан: 0.7 сек зураг авах завсарлага

Гимбал

- 3 тэнхлэгт тогтворжуулалт (түүшин, хазайлт, эргэлт)
- Хөдөлгөөн хязгаар: Хазайлт –120°...+30°, Эргэлт ±90°
- Чичиргээний хязгаар: ±0.01°

Өгөгдөл хадгалах

- microSD (UHS-I Class 3), 256 GB хүртэл
- Олборлолт хийсэн өгөгдөл: Цэг үүсгэл, фото, IMU, GNSS, calibration зэрэг Өгөгдөл боловсруулалт **боловсруулалт**
- Програм: DJI Terra (PNTS, LAS, PLY, PCD, S3MB форматууд)

4.2 Дулаан мэдрэгч камер Zenmuse H20T

- Хэмжээ: H20 - 150×114×151 мм, H20T - 167×135×161 мм
- Жин: H20 - 678±5 г, H20T - 828±5 г
- IP зэрэглэл: IP44
- Лазер аюулгүйн зэрэглэл: Class 1M
- Дэмжигдсэн дрон: Matrice 300 RTK

Гимбал

- Чичиргээний нарийвчлал: ±0.01°
- Суулгах байдал: Салгаж болдог
- Удирдаж болох өнцөг: Эргэх ±320°, Хазайх -120° ~ +30°
- Механик хүрээ: Эргэх ±330°, Хазайх -132.5° ~ +42.5°, Эргэлт -90° ~ +60°
- Хамгийн их удирдах хурд: Эргэх 90°/сек, Хазайх 90°/сек

Теле камер (Zoom Camera)

- Сенсор: 1/1.7" CMOS, 20MP
- Линз: 6.83–119.94 мм (31.7–556.2 мм), f/2.8–f/11 (өдөр), f/1.6–f/11 (шөнө)
- Фокус: 1 м ~ ∞ (wide), 8 м ~ ∞ (zoom)
- Фокус горим: MF, AF-C, AF-S
- ISO: Зураг/Видео: 100–25600
- Видео: 3840×2160@30fps, 1920×1080@30fps
- Формат: MP4 (Видео), JPEG (Зураг)

Өргөн өнцгийн камер (Wide Camera)

- Сенсор: 1/2.3" CMOS, 12MP
- Линз: DFOV 82.9°, 4.5 мм (24 мм эквивалент), f/2.8
- Фокус: 1 м ~ ∞
- Видео: 1920×1080@30fps
- Хамгийн их зураг хэмжээ: 4056×3040
- Формат: MP4 (Видео), JPEG (Зураг)

Дулааны камер

- Сенсор: Uncooled VOx Microbolometer
- Линз: DFOV 40.6°, 13.5 мм (58 мм эквивалент), f/1.0
- Фокус: 5 м ~ ∞
- Дижитал томруулалт: 1x, 2x, 4x, 8x
- Температур хэмжих арга: Spot, Area
- Температур хүрээ: -40°C ~ 150°C (High Gain), -40°C ~ 550°C (Low Gain)
- Формат: MP4 (Видео), R-JPEG (Зураг), 640×512
- NETD: ≤50 mK @ f/1.0

Лазерын алсын зайн хэмжигч

- Долгионы урт: 905 nm
- Хэмжих зай: 3–1200 м (20% ойлголт бүхий 12 м голчтой гадаргууд)
- Нарийвчлал: ±(0.2 м + зай × 0.15%)

Санах ой ба хадгалалт

- Дэмжигдсэн карт: microSD (128 GB хүртэл), UHS-I Speed Grade 3
- Файлын систем: FAT32 (≤32 GB), exFAT (>32 GB)

Ажлын нөхцөл

- Ажиллах температур: -20°C ~ +50°C (дулаан хэмжих үед -10°C ~ +50°C)
- Хадгалах температур: -20°C ~ +60°C

2. ЦДАШ-Д ҮЗЛЭГ ХИЙХ, ХАЛАЛТ ХЭМЖИХЭД ӨДӨХ ТУТАМ АШИГЛАХ ДРОН -5ш

Зориулалт

Өндөр хүчдлийн цахилгаан дамжуулах агаар шугам, дэд станц, хуваарилах байгууламжийн тоноглолд үзлэг хийх дулаан мэдрэгч ашиглан халалтай цэг гэмтэл ирүүлэхэд өдөр тутмын ажилд ашиглах.

Тус дрон нь DJI Macic 3 Thermal (M3T) загварын дронтой техникийн нөхцөл боломжийн хувьд дүйцэхүйц байна.

1. Нислэгийн үндсэн үзүүлэлтүүд

- Жин: 920 гр
- Нислэгийн хугацаа: ~45 минут
- Максимум хурд: 21 м/с (Sport mode)
- Макс. өндөр: 6000 м (далайн түвшнээс дээш)
- Салхины эсэргүүцэл: ~12 м/с

2. Камерын үзүүлэлтүүд

2.1 Дулаан мэдрэгч (Thermal Camera)

Нягтрал: 640 × 512 пиксел

NETD: < 50 mK (@25°C)

Харах өнцөг (FOV): 61° × 48°

Харах зай: ~100–500 м

Температурын хэмжилтийн нарийвчлал: ±2°C эсвэл ±2%
Режим: Spot, Area, R-JPEG зураг, Температурын тайлан

2.2 Өндөр нарийвчлалтай RGB камер

Нягтрал: 48 MP (1/2" CMOS)
Фокус: 24mm equivalent
Zoom: 1–56× Hybrid (7× optical)
Видео: 4K/30fps, 1080p/60fps

2.3 Телефото камер

12 MP, 162 mm equivalent lens (hybrid zoom-д ашиглагддаг)

3. Холболт ба Удирдлага

Холболтын систем: DJI OcuSync 3.0 Enterprise
Удирдлагын зай: ~15 км (FCC), ~8 км (CE)
Удирдлагын төхөөрөмж: DJI RC Pro Enterprise (5.5" дэлгэц, өндөр гэрэлтэлттэй)

4. Ухаалаг функцүүд

- Smart Inspection – төлөвлөсөн хяналттай нислэг
- AI Spot Check – ижил өнцгөөс дахин дахин зураг авах
- Waypoint Flight – маршрут төлөвлөлт
- Live annotations – газрын зураг дээр тэмдэглэгээ хийх
- Cloud sync – DJI FlightHub 2-д өгөгдөл илгээх

5. Battery

Төрөл: DJI Intelligent Flight Battery (Mavic 3 Series)
Багтаамж: 5000 mAh
Нислэгийн хугацаа: ~45 мин
Цэнэглэгч: 100W USB-C / Hub бүхий систем

6. Бусад

Тусгай функцүүд: RTK, Night Flight, Thermal Palette
Үйл ажиллагааны температур: -10°C to +40°C

Дээрх дронуудыг нийлүүлэх үнийн саналд шаардлагатай программ хангамж, сургалт гарын авлага, дагалдах хэрэгслэлийг оруулна. Үүнд:

Программ хангамж

- R-JPEG зураг дээр температур анализ хийх болон 2D/3D газрын зураглал, LiDAR өгөгдөл боловсруулах, температур хэмжилт хийх программ хангамжийг хугацаагүй лицензын хамт нийлүүлэгдэнэ.

Сургалт

- 2D/3D газрын зураглал, LiDAR өгөгдөл боловсруулах, температур хэмжилт хийх программ хангамжийн сургалт
- Нислэгийн аюулгүй байдал, камерын тохиргоо, RTK систем , дроны ашиглалт, практик нислэгийн сургалт
- Сургалтын гарын авлага (Монгол хэл дээр)

Дагалдах хэрэгсэл

- Тээвэрлэлт, хадгалалтын зориулалтын хайрцаг
- Зөөврийн батарей цэнэглэгч
- Дроны өөрийн батарейнаас гадна нэмэлтээр нөөц батарей нэмэлт – 2ш
- Бусад

Нэмэлт шаардлага

Дрон нийлүүлэгч нь баталгаат засварын төвтэй байх ба дроны баталгаат хугацаа 1 жилээс доошгүй байна.

Хянасан:

Хангамж, ил тод байдал хариуцсан менежер О.Отгонбаатар

ЗЗХ-ийн дарга Э.Батбаяр

Боловсруулсан: ЗЗХ-ийн ахлах бөгөөд шугамын завсарын инженер С.Ариунбат