

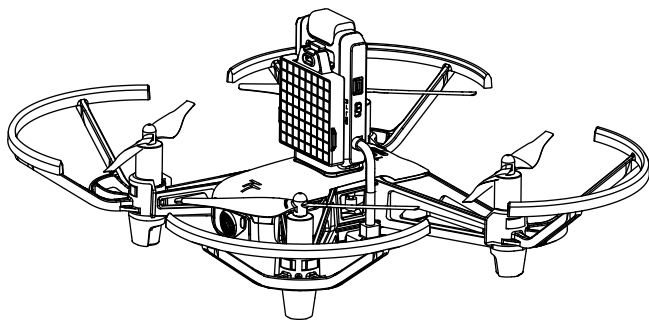
ROBOMASTER TT

TELLO TALENT

사용자 매뉴얼

v1.0

2021.08



🔍 키워드 검색

특정 항목을 찾으려면 '배터리' 및 '설치'와 같은 키워드를 검색하십시오. Adobe Acrobat Reader로 이 문서를 보는 경우, Windows에서는 Ctrl+F를, Mac에서는 Command+F를 눌러 검색합니다.

👉 항목으로 이동

목차에서 전체 항목의 목록을 확인합니다. 항목을 클릭해 해당 섹션으로 이동합니다.

🖨 이 문서 인쇄

이 문서는 고품상도 인쇄를 지원합니다.

매뉴얼 참고 사항

범례

ⓘ 경고

⚠ 중요

💡 힌트 및 팁

📖 참조

첫 비행 전 읽어야 할 내용

RoboMaster TT를 사용하기 전에 아래 문서를 읽어보시기 바랍니다.

1. *RoboMaster TT 사용자 매뉴얼*
2. *RoboMaster TT 빠른 시작 가이드*
3. *RoboMaster TT 고지 사항 및 안전 가이드*

비행 전에 공식 DJI 웹사이트(<https://www.dji.com/robomaster-tt>)의 모든 튜토리얼 영상을 시청하고 고지 사항과 안전 가이드를 읽어볼 것을 권장합니다. 퀵 스타트 가이드를 검토하여 첫 비행을 준비하고, 자세한 내용은 본 사용자 매뉴얼을 참조하시기 바랍니다.

소프트웨어 다운로드

1. Tello 앱을 다운로드하여 활성화, 항공기 비행, 영상 녹화, 펌웨어 업데이트 등을 수행합니다. iOS 버전의 Tello 앱은 iOS v9.0 이상에서 호환됩니다. Android 버전의 Tello 앱은 Android v4.4 이상에서 호환됩니다.



2. 프로그래밍을 위해 Tello EDU 앱을 다운로드합니다. iOS 버전의 Tello EDU 앱은 iOS v10.0 이상에서 호환됩니다. Android 버전의 Tello EDU 앱은 Android v4.4 이상에서 호환됩니다.



3. <http://edu.dji.com/download>에서 DJI Education Hub를 다운로드하여 설치하고 RoboMaster Assistant를 사용하여 오픈 소스 컨트롤러 펌웨어를 최신 버전으로 업데이트합니다.

목차

매뉴얼 참고 사항	2
범례	2
첫 비행 전 읽어야 할 내용	2
소프트웨어 다운로드	2
목차	3
제품 개요	4
소개	4
기체 다이어그램	4
기체	5
비행 모드	5
비전 포지셔닝 시스템	5
인텔리전트 비행 모드	7
프로펠러	10
프로펠러 가드	11
플라이트 배터리	12
카메라	13
확장 키트	14
오픈소스 컨트롤러	14
도트매트릭스 디스플레이 및 거리 감지 모듈	15
확장 보드	15
SDK 모드	16
상태 LED 설명	16
Tello 앱	17
기체를 연결합니다.	17
카메라 뷰	17
프로그램 플랫폼	21
펌웨어 업데이트	21
기체 업데이트	21
확장 키트 업데이트	21
비행	21
비행 환경 요건	21
규정 준수	22
테스트 비행	22
사양	22
A/S 정보	23

제품 개요

소개

ROBOMASTER™ TT에는 기체와 개발 키트가 포함되어 있습니다. 기체는 비전 포지셔닝 시스템과 온보드 카메라가 있는 소형 쿼드콥터입니다. 비전 포지셔닝 시스템과 고급 비행 컨트롤러를 사용하면 호버링이 가능하며 실내에서 비행합니다. 8D 플립, EZ 샷 및 바운스와 같은 고급 기능은 기체를 재미있게 사용할 수 있습니다. 카메라는 5메가픽셀 사진을 촬영할 수 있고 모바일 기기의 Tello 앱에 720p 라이브 동영상 스트리밍이 가능합니다.

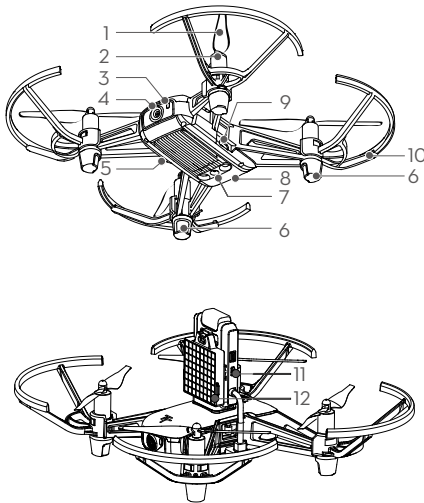
오픈소스 컨트롤러, 도트매트릭스 디스플레이 및 거리 감지 모듈, 확장 보드 등을 포함한 확장 키트는 Arduino, Scratch, MicroPython 등을 이용한 프로그래밍을 지원하여 DIY 비행의 경험을 제공합니다. 모바일 기기를 사용할 때는 TELLO EDU 앱을 사용합니다.

기체의 최대 비행 시간은 확장 키트를 장착한 경우 약 8분이며 그렇지 않은 경우 약 13분입니다.

페일세이프 보호 기능을 통해 RoboMaster TT는 안전하게 착륙할 수 있으며 프로펠러 가드를 사용하여 안전을 강화할 수 있습니다.

* 최대 비행 시간은 무풍 환경에서 15kph의 속도를 유지하며 비행했을 때 측정된 시간입니다. 이 수치는 참고용으로만 사용하시기 바랍니다.

기체 다이어그램



1. 프로펠러
2. 모터
3. 기체 상태 표시등
4. 카메라
5. 전원 버튼
6. 안테나
7. 비전 포지셔닝 시스템
8. 플라이트 배터리
9. Micro USB 포트
10. 프로펠러 가드
11. 오픈소스 컨트롤러
12. 도트매트릭스 디스플레이 및 거리 감지 모듈

기체

RoboMaster TT에는 비행 컨트롤러, 비디오 다운링크 시스템, 비전 포지셔닝 시스템, 추진 시스템 및 플라이트 배터리가 포함되어 있습니다. 제품 개요 섹션의 기체 도표를 참조하십시오.

비행 모드

RoboMaster TT에는 기체를 수동으로 조종할 때 선택할 수 있는 두 가지 비행 속도가 있습니다.

- 느림(기본): 최대 비행 자세 각도는 9°이고 최대 비행 속도는 10.8kph입니다.
- 빠름: 최대 비행 자세 각도는 25°이고 최대 비행 속도는 28.8kph입니다.

RoboMaster TT를 수동으로 비행할 때 기체는 비전 포지셔닝 시스템을 사용하여 자동으로 안정화됩니다. 비전 포지셔닝 시스템을 사용할 수 없는 상황에서는 기체가 자동으로 자세 모드로 변경됩니다.

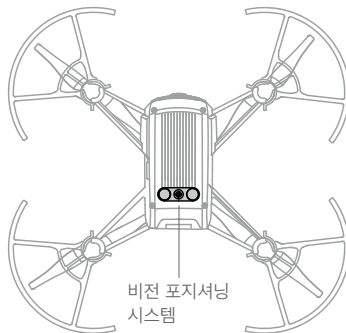
비전 포지셔닝 시스템을 사용할 수 없는 경우 기체가 자동으로 자세 모드(ATTI 모드)로 변경됩니다. 자세 모드에서 기체는 위치를 지정할 수 없으므로 주변 환경의 영향을 쉽게 받습니다. 바람 등의 환경적 요소는 수평 이동을 야기하여 위험할 수 있으며 특히 협소한 공간에서 비행할 경우 더욱 그렇습니다. 기체가 자세 모드에 들어가면 위험을 피하기 위해 가능한 한 빨리 안전한 장소에 착륙하십시오.



- 느림에서 빠름으로 전환하려면 Tello 앱에 표시되는 고지 사항 및 경고를 읽고 동의해야 합니다. 두 비행 속도 간의 차이를 이해해야 합니다.
- 패일세이프 보호 기능은 모바일 기기의 신호가 약하거나 50초 동안 손실되거나 Tello 앱이 작동하지 않는 경우 자동으로 기체가 착륙을 시작하도록 합니다.

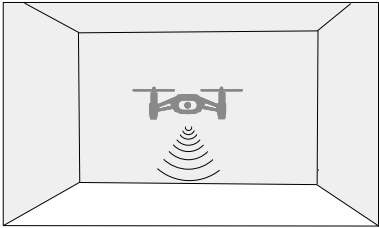
비전 포지셔닝 시스템

비전 포지셔닝 시스템은 기체가 현재 위치를 유지하도록 도와줍니다. 비전 포지셔닝 시스템의 도움으로 기체는 더 정확하게 제자리에서 호버링하고 바람이 없는 조건에서 실내 또는 실외에서 비행할 수 있습니다. 비전 포지셔닝 시스템의 주요 구성 요소는 카메라와 기체 아래쪽에 위치한 3D 적외선 모듈입니다.



비전 포지셔닝 시스템 사용

비전 포지셔닝 시스템은 기체가 켜지면 자동으로 활성화됩니다. 추가 조치는 필요하지 않습니다. 비전 포지셔닝 시스템은 기체의 고도가 0.3~30m인 경우에만 유효하며 고도가 0.3~6m일 때 가장 잘 작동합니다. 기체가 이 범위를 벗어나면 비전 포지셔닝 기능에 영향을 줄 수 있으므로 각별한 주의가 필요합니다.



- 비전 포지셔닝 시스템의 성능은 비행 중인 표면의 영향을 받습니다. 비전 포지셔닝 시스템을 사용할 수 없는 경우 기체가 자동으로 자세 모드로 변경됩니다. 자세 모드에서 기체는 스스로 위치를 정할 수 없습니다. 다음 상황에서는 기체가 자세 모드로 진입할 수 있으므로 기체를 작동시키는 데 상당한 주의가 필요합니다.
 - a. 0.5m 미만의 높이에서 빠른 속도로 비행하는 경우
 - b. 단색 표면(예: 완전히 검은색, 흰색, 빨간색, 녹색) 위로 비행하는 경우
 - c. 반사가 잘 되는 표면 위로 비행하는 경우.
 - d. 물 또는 투명한 표면 위로 비행하는 경우.
 - e. 움직이는 표면 또는 물체 위로 비행하는 경우.
 - f. 조명이 자주 또는 심하게 변하는 영역에서 비행하는 경우.
 - g. 어둡거나(300럭스 미만) 밝은(100,000럭스 초과) 표면 위나 밝은 광원(예: 일광)을 향해 비행하는 경우
 - h. 명확한 패턴 또는 결이 없는 표면 위로 비행하는 경우.
 - i. 동일한 반복 패턴 또는 결이 있는 표면(예: 타일) 위로 비행하는 경우
 - j. 작고 가는 물체(예: 나뭇가지 또는 전선) 위로 비행하는 경우
 - k. 1m에서 5m/s 이상의 고속으로 비행하는 경우
- 기체가 6m 이상의 고도에서 비행하고 있을 때 3초 동안 기체의 비전 포지셔닝 시스템이 작동하지 않는 경우에는 페일세이프 보호 기능이 자동으로 시작됩니다. 착륙하는 동안 비전 포지셔닝 시스템이 정상 기능을 회복하는 경우, 페일세이프 보호 기능이 종료되고 기체가 호버링할 것입니다.
- 비전 포지셔닝 시스템은 매우 어두운(300럭스 미만) 환경에서 지면에 있는 패턴을 인식하지 못할 수 있습니다. Tello 앱에 환경이 너무 어둡다는 경고 메시지가 표시될 경우 이륙하지 마십시오.
- 카메라와 센서는 항상 깨끗하게 유지하십시오. 오물이나 기타 잔류물은 효과에 부정적 영향을 줄 수 있습니다.

인텔리전트 비행 모드

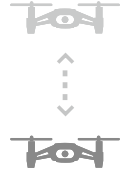
RoboMaster TT에는 바운스 모드, 8D 플립, Throw & Go, Up & Away, EZ 샷이 있습니다. 인텔리전트 비행 모드를 사용하려면 기체의 배터리 잔량이 50% 이상인지 확인하고 Tello 앱을 탭한 후 모드를 선택합니다.

바운스 모드

바운스 모드에서 기체는 평평한 표면 위로 0.5~1.2m 사이에서 자동으로 위아래로 비행합니다. 기체가 아래에 있는 물체(예: 손)를 감지하면 고도를 높인 다음 계속해서 위아래로 비행합니다.

바운스 모드 사용

1. 전원 버튼을 한 번 눌러 기체를 켭니다. Tello 앱을 실행하고 (웃음)을(를) 탭하여 이륙합니다.
2. (웃음)을(를) 탭한 다음 바운스 모드를 선택합니다. 정보 프롬프트를 읽고 시작을 선택합니다. 기체가 위아래로 비행을 시작합니다.
3. 팔을 뻗어 손바닥을 기체 아래로 30cm 이상 놓고 손바닥을 벌려 놓습니다. 기체는 고도를 높인 다음 계속해서 위아래로 비행합니다.
4. Tello 앱에서 (X)을(를) 탭하여 언제든지 바운스 모드를 종료할 수 있습니다.



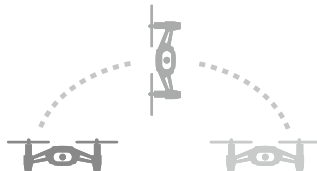
- 바운스 모드를 사용할 때는 충분한 공간을 확보해야 하는데, 기체 주위에 최소 2m의 반경을 두고 기체 위로는 최소 3m를 확보해야 합니다.
- 바운스 모드를 사용하기 전에 기체 상태 표시등이 주기적으로 녹색으로 두 번 깜박이고 비전 포지셔닝 시스템을 사용할 수 있음을 나타냅니다.
- 바운스 모드에서 팔을 펴고 손바닥이 평평한지 확인합니다. 기체를 잡으려고 하지 마십시오. 손바닥과 기체 사이의 거리는 30cm 이상이어야 합니다.
- 주변 영역(특히 기체의 뒤쪽, 왼쪽 및 오른쪽 면)에 잠재적인 장애물이 있는지 확인하고 사고를 방지하기 위해 장애물을 가까이 하지 마십시오.
- 비상 상황 발생 시 Tello 앱에서 (X)을(를) 탭하여 바운스 모드를 종료하고 기체를 제어할 준비를 합니다.
- 어둡거나(300 렉스 이하) 밝은(10,000 렉스 이상) 환경에서 비행할 때에는 더 많은 주의를 기울여야 합니다.

8D 플립

8D 플립에서는 기체가 8가지 방향 중 하나로 자동으로 플립합니다.

8D 플립 사용

1. 전원 버튼을 한 번 눌러 기체를 켭니다. Tello 앱을 실행하고 (웃음)을(를) 탭하여 이륙합니다.
2. (웃음)을(를) 탭한 다음 8D 플립을 선택합니다. 정보 프롬프트를 읽고 시작을 선택합니다.



3. 앱에 표시된 상자 안을 스와이프합니다. 사용자가 스와이프하는 방향으로 기체가 플립합니다.
4. Tello 앱에서 (X)을(를) 탭하면 언제든지 8D 플립을 종료할 수 있습니다.



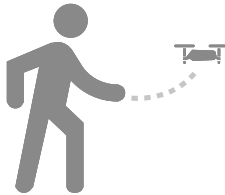
- 8D를 사용할 때는 충분한 공간을 확보해야 하는데, 기체 주위에 최소 2m의 반경을 두고 기체 위로는 최소 3m를 확보해야 합니다.
- 8D 플립을 사용하기 전에 비전 포지셔닝 시스템을 사용할 수 있음을 나타내는 기체 상태 표시등이 주기적으로 녹색으로 두 번 깜박이는지 확인합니다.
- 8D 플립을 사용할 경우 사용자와 기체 사이의 거리는 최소 1m 이상이어야 합니다.
- 주변 영역(특히 기체의 뒤쪽, 왼쪽 및 오른쪽 면)에 잠재적인 장애물이 있는지 확인하고 사고를 방지하기 위해 장애물을 가까이 하지 마십시오.
- 비상 상황 발생 시 Tello 앱에서 (X)을(를) 탭하여 8D 플립을 종료하여 기체를 제어할 수 있도록 준비합니다.
- 어둡거나(300 렉스 이하) 밝은(10,000 렉스 이상) 환경에서 비행할 때에는 더 많은 주의를 기울여야 합니다.
- 확장 키트가 장착된 상태에서 8D 플립을 사용할 때는 주의하십시오.

Throw & Go

Throw & Go를 사용하면 기체를 부드럽게 공중으로 던져서 기체를 작동시킬 수 있습니다.

Throw & Go 사용

1. 전원 버튼을 한 번 눌러 기체를 켭니다.
2. (X)을(를) 탭한 다음 Throw & Go를 선택합니다.



3. 기체를 손바닥에 놓습니다.
4. 경고 메시지를 읽은 다음 (X)을(를) 탭하여 시작합니다. 프로펠러가 천천히 회전하기 시작합니다. 기체를 던질 때 수평을 유지하면서 기체를 위로 부드럽게 던져 사용자와 수평을 유지하게 합니다. 프로펠러가 더 빨리 회전하기 시작하고 기체가 자동으로 제자리에서 호버링합니다. 프로펠러가 천천히 회전하기 시작한 후 5초 이내에 기체를 던지지 않으면 프로펠러가 멈춥니다.



- 탁트인 야외 공간에서만 Throw & Go를 사용하고 비행 경로에 사람, 동물, 장애물이 없는지 확인합니다.
- 기체가 이륙한 후에는 Throw & Go를 사용할 수 없습니다.
- Throw & Go를 사용할 때 주의하고 프로펠러가 천천히 회전하더라도 손가락이 프로펠러에 닿지 않도록 합니다.
- 기체를 수평으로 잡고 위로 부드럽게 던져 사용자와 수평을 유지하게 합니다. 2m/s를 초과하는 속도로 기체를 던지지 마십시오. 기체를 20° 이상 수평으로 던지지 말고 던질 때 기체를 뒤집지 마십시오.
- Throw & Go를 사용하기 전에 기체 상태 표시등이 주기적으로 두 번 녹색으로 깜박이면서 비전 포지셔닝 시스템을 사용할 수 있음을 나타냅니다.
- 주변 영역(특히 기체의 뒤쪽, 왼쪽 및 오른쪽 면)에 잠재적인 장애물이 있는지 확인하고 사고를 방지하기 위해 장애물을 가까이 하지 마십시오.
- 어둡거나(300 렉스 이하) 밝은(10,000 렉스 이상) 환경에서 비행할 때에는 더 많은 주의를 기울여야 합니다.

EZ 샷

360 사용

360에서는 기체가 360도 회전하면서 짧은 동영상을 녹화합니다.

1. 전원 버튼을 한 번 눌러 기체를 켭니다. Tello 앱을 실행하고 (웃)을 탭하여 이릅니다.
2. (웃)을 탭한 다음 360을 선택합니다. 정보 프롬프트를 읽고 시작을 선택합니다.



3. 기체가 360도 회전하고 동영상을 자동으로 녹화합니다. 동영상을 보려면 (아이콘)을 누릅니다.
4. 녹화가 끝나면 기체가 360을 종료합니다. 언제든지 Tello 앱에서 (웃)을 탭하여 360을 종료할 수도 있습니다.



- 360을 사용할 때는 충분한 공간을 확보해야 하는데, 모든 방향에서 기체 주위로 최소 0.5m를 확보해야 합니다.
- 360을 사용하기 전에 기체 상태 표시등이 주기적으로 두 번 녹색으로 깜박이고 비전 포지셔닝 시스템을 사용할 수 있음을 나타냅니다.
- 주변 영역(특히 기체의 뒤쪽, 왼쪽 및 오른쪽 면)에 잠재적인 장애물이 있는지 확인하고 사고를 방지하기 위해 장애물을 가까이 하지 마십시오.
- 비상 상황 발생 시 Tello 앱에서 (웃)을 탭하여 기체를 제어할 수 있도록 준비합니다.
- 어둡거나(300 렉스 이하) 밝은(10,000 렉스 이상) 환경에서 비행할 때에는 더 많은 주의를 기울여야 합니다.

Circle 사용

Circle에서 기체는 원을 그리며 비행하면서 짧은 동영상을 녹화합니다.

1. 전원 버튼을 한 번 눌러 기체를 켭니다. Tello 앱을 실행하고 (웃)을 탭하여 이릅니다.
2. (웃)을 탭한 다음 Circle을 선택합니다. 정보 프롬프트를 읽고 시작을 선택합니다.



3. 기체는 기수 앞 약 2m 지점을 중심으로 원을 그리며 비행하고 동영상을 녹화합니다.
4. 기체는 녹화가 끝나면 Circle을 종료합니다. 또한 언제든지 Tello 앱에서 (웃)을 탭하여 Circle을 종료할 수 있습니다.



- Circle을 사용할 때는 충분한 공간을 확보해야 하는데, 기체 주위에 최소 3m의 반경을 두고 기체 위로는 최소 10m의 반경을 확보해야 합니다. 기체 기수 앞 2m 지점 주위에 최소 3m의 반경을 허용하고 기체 위아래로 최소 3m의 반경을 허용합니다.
- Circle을 사용하기 전에 기체 상태 표시등이 주기적으로 두 번 녹색으로 깜박이고 비전 포지셔닝 시스템을 사용할 수 있음을 나타냅니다.
- 주변 영역(특히 기체의 뒤쪽, 왼쪽 및 오른쪽 면)에 잠재적인 장애물이 있는지 확인하고 사고를 방지하기 위해 장애물을 가까이 하지 마십시오.
- 비상 상황 발생 시 Tello 앱에서 (웃)을 탭한 다음 Circle을 종료하여 기체를 제어할 준비합니다.
- 어둡거나(300 렉스 이하) 밝은(10,000 렉스 이상) 환경에서 비행할 때에는 더 많은 주의를 기울여야 합니다.

Up & Away 사용

Up & Away에서는 기체가 위아래로 비행하면서 짧은 동영상을 녹화합니다.

- 1. 전원 버튼을 한 번 눌러 기체를 켭니다. Tello 앱을 실행하고 (웃음)를 탭하여 이륙합니다.
- 2. (웃음)를 탭한 다음 Up & Away를 선택합니다. 정보 프로프트를 읽고 시작을 선택합니다.



- 3. 기체는 위아래로 비행하면서 짧은 동영상을 녹화합니다.
- 4. 기체는 녹화가 끝나면 Up & Away를 종료합니다. 또한 언제든지 Tello 앱에서 (X)을 눌러 Up & Away를 종료할 수 있습니다.



- Up & Away를 사용할 때는 충분한 공간을 확보해야 하는데, 기체의 뒤로 최소 6m 그리고 위로 최소 1m 공간을 확보해야 합니다.
- Up & Away를 사용하기 전에 기체 상태 표시기가 주기적으로 두 번 녹색으로 깜박이고 비전 포지셔닝 시스템을 사용할 수 있음을 나타냅니다.
- 주변 영역(특히 기체의 뒤쪽, 왼쪽 및 오른쪽 면)에 잠재적인 장애물이 있는지 확인하고 사고를 방지하기 위해 장애물을 가까이 하지 마십시오.
- 비상 상황 발생 시 Tello 앱에서 (X)을 탭한 다음 Up & Away를 종료하여 기체를 제어할 준비합니다.
- 어둡거나(300 렉스 이하) 밝은(10,000 렉스 이상) 환경에서 비행할 때에는 더 많은 주의를 기울여야 합니다.

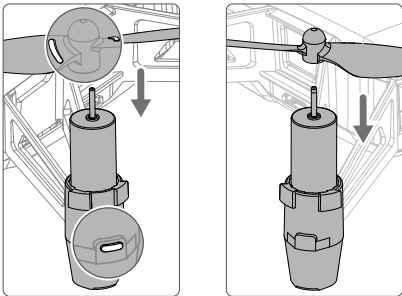
프로펠러

RoboMaster TT는 모델 3044P 프로펠러를 사용합니다. 두 종류의 3044P 프로펠러가 있으며 서로 다른 방향으로 회전하도록 설계되었습니다. 프로펠러에 표시가 있거나 없는 것은 프로펠러의 유형과 어떤 모터에 부착해야 하는지를 나타냅니다.

프로펠러 부착

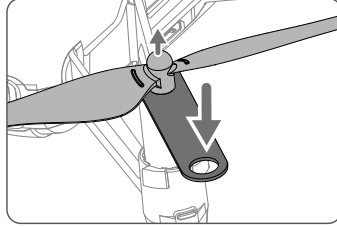
랜딩 기어가 표시된 모터 위에 표시가 있는 프로펠러를 장착합니다. 랜딩 기어가 표시되지 않은 모터 위에 표시가 없는 프로펠러를 장착합니다.

장착할 때는 프로펠러 캡 하단과 모터 사이의 간격이 프로펠러 분리 도구를 삽입하는 데 필요한 공간보다 크지 않도록 하십시오.



프로펠러 분리

프로펠러 캡과 모터 사이에 프로펠러 분리 도구를 삽입합니다. 프로펠러를 분리하는 동안 모터를 잡고 있어야 합니다.



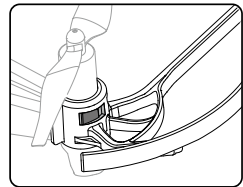
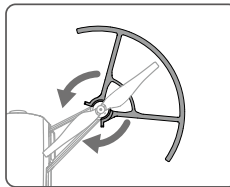
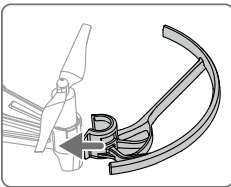
- 항상 프로펠러 분리 도구를 사용하여 프로펠러를 분리하십시오. 손으로 프로펠러를 분리하지 마십시오. 그렇지 않으면 모터가 손상되거나 심각한 상처를 입을 수 있습니다.
- 부상 방지를 위해 프로펠러나 모터가 회전 중일 때에는 멀리 떨어져 있어야 하며 절대로 만지지 마십시오.
- 정품 프로펠러만 사용하고 프로펠러 유형을 혼용하지 마십시오.
- 각 비행 전에 프로펠러와 모터가 단단히 올바르게 설치되었는지 확실히 점검하십시오.
- 비행 전에 각 프로펠러의 상태가 양호한지 확인하십시오. 오래되고 금이 가거나 파손된 프로펠러는 사용하지 마십시오.

프로펠러 가드

Tello 프로펠러 가드는 Tello 기체와의 우발적인 충돌로 인해 사람이나 물체에 해를 입히거나 손상을 줄 위험을 줄이는 데 사용할 수 있습니다.

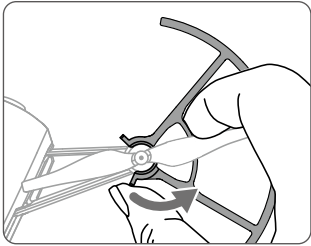
프로펠러 가드 사용법

각 프로펠러 가드를 모터 아래의 기체 착륙장치에 장착합니다. 각 프로펠러 가드를 안쪽으로 밀어 랜딩 기어 돌레를 감싸십시오. 가드가 제 위치에 딸깍 소리를 내며 고정되고 랜딩 기어의 돌출부가 프로펠러 가드의 노치에 단단히 고정되도록 하십시오.



프로펠러 가드 분리

프로펠러 가드를 분리하려면 아래 그림과 같이 손가락과 엄지 손가락으로 잡으십시오. 프로펠러 가드에서 랜딩 기어 둘레를 감싼 돌출된 립을 엄지 손가락으로 부드럽게 비트십시오.



⚠ 기체 암이 파손되거나 신체에 상해를 입을 수 있으므로 프로펠러 가드를 분리할 때는 무리하게 힘을 주지 마십시오.

플라이트 배터리

플라이트 배터리는 충전/방전 보호 기능이 있는 3.8V, 1100mAh 배터리입니다.

⚠ 비행 전에는 항상 플라이트 배터리가 완전히 충전되어 있는지 확인하십시오.

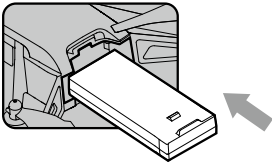
배터리 기능

- 1. 과전류/과전압 보호: 과도한 전류/전압이 감지되면 배터리 충전이 중지됩니다.
- 2. 과방전 보호: 과도한 방전을 방지하기 위해 자동으로 방전을 중단합니다.
- 3. 합선 보호: 합선이 감지되면 전력 공급을 자동으로 차단합니다.

⚠ 사용하기 전에 *Mavic Mini* *고지 사항 및 안전 가이드*를 참조하십시오. 조작 및 사용에 대한 모든 책임은 사용자에게 있습니다.

플라이트 배터리 삽입

그림과 같이 플라이트 배터리를 기체에 삽입합니다. 배터리가 단단히 장착되었는지 확인하십시오.

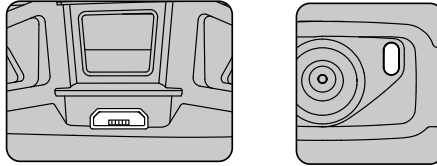


배터리를 제거하려면 기체에서 배터리를 빼내십시오.

플라이트 배터리 충전

플라이트 배터리를 충전하려면 표준 Micro-USB 케이블을 사용하여 USB 어댑터(별도 구매)에 기체의 Micro-USB 포트를 연결합니다.

충전 시간: 약 1시간 30분



기체 상태 표시기는 충전하는 동안 파란색으로 천천히 깜박입니다. 기체 상태 표시등이 파란색으로 계속 켜져 있으면 배터리가 완전히 충전된 것입니다. 배터리가 완전히 충전되면 USB 어댑터를 분리합니다.



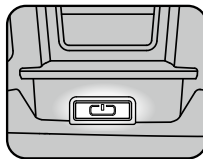
- 항상 정격이 5V 및 1.5A 이상인 FCC/CE(지역에 따라 다름) 승인 USB 어댑터를 사용하십시오.
- 충전하기 전에 기체 전원이 꺼졌는지 확인하십시오. 켜져 있으면 충전할 수 없습니다.
- 비행 직후에는 배터리 온도가 너무 높을 수 있으므로 플라이트 배터리를 바로 충전하지 마십시오. 플라이트 배터리 온도가 실내 온도와 비슷하게 식을 때까지 충전하지 마십시오.
- 5°C~45°C 온도 범위 내에서 플라이트 배터리를 충전하십시오. 이상적인 충전 온도 범위는 22°C~28°C입니다.



플라이트 배터리를 소지하고 항공기에 탑승할 때는 배터리 잔량을 미리 30% 미만으로 방전시켜야 합니다. 플라이트 배터리를 방전하려면 기체를 비행하십시오.

배터리 잔량 확인

전원 버튼을 한 번 눌러 기체를 켭니다. Tello 앱을 실행하고 앱에서 배터리 잔량을 확인하세요.



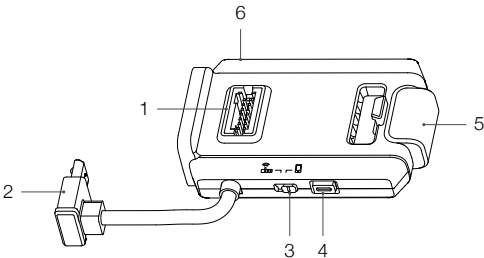
카메라

Tello 카메라는 500만 화소 사진과 720p 동영상을 캡처합니다. Tello의 EIS(전자식 손떨림 방지) 기능으로 선명한 이미지를 일관되게 캡처할 수 있습니다. 사진과 동영상은 Tello 앱에서 볼 수 있으며 모바일 기기의 갤러리로 복사할 수 있습니다.

확장 키트

오픈소스 컨트롤러

오픈 소스 컨트롤러는 2.4/5GHz 듀얼 주파수 Wi-Fi 모듈, 블루투스 모듈 및 Arduino 오픈 소스 플랫폼을 결합합니다. UART, I2C, GPIO, PWM, SPI 등의 핀 기능을 확장할 수 있습니다. Arduino, MicroPython 등의 프로그램을 통해 액세서를 맞춤화하여 DIY 비행을 경험해 보십시오.



1. I/O 확장 포트

기능을 추가 및 확장하기 위해 도트 매트릭스 디스플레이 및 거리 감지 모듈에 연결하는 데 사용됩니다. UART, I2C, PWM, SPI를 지원합니다.

IO2	IO5	IO4	IO27	IO26	GND	3V3
IO12	IO21	IO15	IO14	IO13	GND	5V

5V의 실제 출력 전압은 $4.8V \pm 0.2V$ 이고 3V의 출력 전압은 $3.3V \pm 0.1V$ 입니다. 최대 출력 전류는 800mA입니다. 각 I/O 확장 포트는 프로그램에서 매핑되어 사용자의 확장 모듈에 연결할 수 있습니다. 예를 들어, UART 핀은 QR 코드를 식별하는 모듈에 연결되어 RoboMaster TT가 QR 코드를 식별하도록 프로그래밍할 수 있습니다.

2. Micro USB 케이블

오픈 소스 컨트롤러를 5V/2A USB 전원 또는 기체의 Micro USB 포트에 연결할 때 사용하여 전원을 공급합니다. 기체의 Micro USB 포트에 연결하면 오픈 소스 컨트롤러를 확장 모듈로 사용할 수 있습니다. 오픈 소스 컨트롤러가 기체에 연결되면 Wi-Fi 네트워크가 RMTT-XXXXXX로 변경됩니다.

3. 스위치

방향 연결 모드와 라우터 모드를 전환할 때 사용합니다. 직접 연결 모드는 기체가 Wi-Fi를 통해 모바일 기기에 연결되는 모드입니다. 라우터 모드는 기체가 라우터에 연결된 곳입니다.

직접 연결 모드: 모바일 기기를 RMTT-XXXXXX라는 기체의 Wi-Fi 네트워크에 연결합니다.

라우터 모드: SDK를 사용하여 기체를 라우터에 연결합니다. 이 모드에서는 앱을 사용하여 기체에 연결할 수 없습니다.

스위치를 돌려 라우터 모드에서 오픈 소스 컨트롤러를 다시 시작합니다.

사용자는 스위치를 앞뒤로 돌려 오픈 소스 컨트롤러를 재부팅하면 프로그래밍을 쉽게 테스트할 수 있습니다. 스위치를 돌린 후 스위치의 최종 위치에 따라 연결 모드가 달라집니다.

4. 사용자 설정 버튼

블루투스를 통해 연결하려면 버튼을 길게 누르십시오(기본 펌웨어 사용 시).

0.5초 이내에 버튼을 두 번 눌러 모터를 시작하여 기체를 식힙니다. 다시 0.5초 이내에 버튼을 두 번 누르면 모터가 정지됩니다(기본 펌웨어 사용 시).

이 버튼의 기능은 프로그래밍을 통해 사용자 지정할 수 있습니다. 기능에는 버튼을 사용하여 프로그램을 실행하는 것이 포함됩니다.

5. 프로그래밍 가능한 RGB 조명

RGB 조명의 기능은 프로그래밍을 통해 설정됩니다. 기능에는 조명 디스플레이의 일부로 사용되거나 메시지로 사용되는 것이 포함됩니다.

RGB 조명의 상태는 아래 표에 나와 있습니다(기본 펌웨어 사용 시).

RGB 조명 깜박임 패턴	설명
전원을 켜면 조명의 색상이 순서대로 바뀌고 멈춥니다.	정상 작동
파란색으로 깜박임	Bluetooth 연결 준비 완료. 링크하려면 사용자 정의를 길게 누르십시오.
파란색 유지	블루투스 조종기가 연결되었습니다.

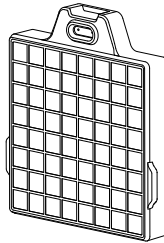
6. Micro USB 포트

컴퓨터와 연결하는 데 사용됩니다. 이 포트는 Arduino 또는 MicroPython을 사용할 때 오프라인 프로그램의 디버깅 포트에 사용할 수 있습니다.

컴퓨터에 연결하여 오픈 소스 컨트롤러의 펌웨어를 업데이트하는 데 사용됩니다.

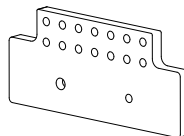
- * Bluetooth 조종기에 연결하고 모터를 사용하여 기체를 식히려면 기본 펌웨어가 필요합니다. RM Assistant를 사용하면 오픈 소스 컨트롤러의 기본 펌웨어를 복원할 수 있습니다.

도트매트릭스 디스플레이 및 거리 감지 모듈



이 모듈은 8x8 도트 매트릭스 디스플레이와 거리 감지 TOF 모듈을 통합하여 사용자가 프로그래밍을 통해 다양한 색상과 그래픽을 생성할 수 있습니다. Mind+ 실시간 모드 또는 Tello EDU 앱을 사용하여 도트 매트릭스 디스플레이와 RGB 조명을 제어하려면 기본 펌웨어가 필요합니다.

확장 보드



확장 보드는 2×7 핀에 대한 14핀 확장 포트, 2.54mm 듀얼 인라인 패키지, 5/3.3V 전원 표시기를 위한 2개의 예비 위치 및 테스트 표시기를 위한 2개의 예비 위치로 구성됩니다. 사용자는 더 많은 센서를 추가하여 기능을 확장할 수 있습니다.

SDK 모드

SDK 모드 진입

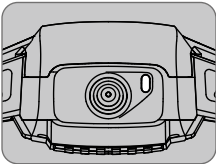
- 1. 기체와 Tello EDU 앱이 연결되어 있는지 확인합니다.
- 2. 기체와 Mind+ 실시간 모드가 연결되어 있는지 확인합니다.
- 3. 오픈 소스 컨트롤러의 기본 펌웨어가 Bluetooth 리모컨과 함께 사용되고 있는지 확인합니다.
- 4. UDP를 통해 일반 텍스트로 "command" 명령을 보내고 기체가 "확인"으로 응답할 때까지 기다립니다.
- 5. 확장 키트를 통해 "[TELLO]" 명령을 일반 텍스트로 보내고 기체가 "확인"으로 응답할 때까지 기다립니다.

SDK 모드 종료

SDK 모드를 종료하려면 기체의 전원을 끕니다.

상태 LED 설명

아래 설명은 오픈 소스 컨트롤러가 장착되거나 장착되지 않은 기체에 적용됩니다.



상태	깜박임 패턴	설명
일반(N)	빨간색, 녹색 및 노란색으로 계속 깜박임	전원을 켜고 자체 진단 테스트 수행
	녹색으로 두 번씩 반복하여 깜박임	비전 포지셔닝 시스템을 사용한 포지셔닝
	노란색으로 느리게 깜박임	비전 위치 시스템을 사용하여 포지셔닝 안 함
충전	파란색 유지	충전 완료
	파란색으로 느리게 깜박임	충전
	파란색으로 빠르게 깜박임	비정상 상태 감지됨
SDK 모드 상태	보라색으로 느리게 깜박임	SDK 연결됨
	보라색으로 빠르게 깜박임	SDK 연결이 끊김(15초 이상 명령이 수신되지 않음)
경고 상태	노란색으로 빠르게 깜박임	조종기 신호 손실(SDK 모드가 아닐 경우)
	보라색으로 빠르게 깜박임	조종기 신호 끊김
	빨간색으로 느리게 깜박임	배터리 부족
	빨간색으로 빠르게 깜박임	심각한 배터리 부족
	빨간색 유지	심각한 오류

Tello 앱

이 앱을 사용하여 카메라 및 기타 기체 기능을 제어합니다. 이 앱은 기체 구성, 사진 및 동영상 보기, 모바일 기기의 폴더에 사진 및 동영상 복사에 사용됩니다. 또한 Tello 앱은 활성화 및 펌웨어 업데이트에 사용할 수 있습니다.

기체를 연결합니다.

모바일 기기의 Wi-Fi를 활성화한 다음 네트워크에 연결합니다. 네트워크는 확장 키트가 장착되지 않은 경우 TELLO-XXXXXX이고 확장 키트가 장착된 경우 RMTT-XXXXXX입니다. 연결이 완료되면 모바일 기기의 화면에 라이브 뷰가 표시됩니다.

카메라 뷰



1. 자동 이륙/착륙

Ⓢ(음) 탭하여 자동 이륙을 시작합니다. Ⓢ(음) 탭하여 자동 착륙을 시작합니다.

자동 착륙 모드는 두 가지가 있습니다. Tap to Land 및 PalmLand(손 착륙)를 누릅니다. Tap to Land에서는 기체가 자동으로 착륙합니다. PalmLand를 사용하려면 기체 아래에 손바닥을 놓고 탭하여 확인하면 기체가 손바닥에 착륙하고 모터를 멈춥니다.



- 손바닥에서 자동 이륙을 사용하지 말고 평평한 표면에서 자동 이륙을 사용해야 합니다.
- 평평한 표면에만 기체를 착륙시킵니다. 물, 잔디 또는 모래 위에 기체를 착륙시키지 마십시오. PalmLand를 사용할 때에는 손바닥이 기체 바로 아래에 있는지 확인하고 손바닥을 평평하게 유지하십시오.


2. 인텔리전트 비행 모드

Ⓢ(음) 탭하여 인텔리전트 비행 모드를 선택합니다.


3. 설정

Ⓢ(음) 탭하여 설정 화면으로 이동합니다. 여기에서 비행 속도, VR 설정, Bluetooth 조이스틱 설정 및 Wi-Fi 설정을 조정할 수 있습니다.


기본적으로 Tello에는 Wi-Fi 암호가 없습니다. 암호를 설정할 수 있고 Wi-Fi SSID도 변경할 수 있습니다. (Wi-Fi SSID와 암호를 기본 설정으로 재설정하려면 기체의 전원을 켜 다음 전원 버튼을 5초간 길게 누르십시오. Tello가 자동으로 다시 시작됩니다.)

더 보기(More) 화면에서는 초보자 가이드, 측정 단위, 사진 품질, 배터리 부족 경고 및 조이스틱 설정을 구성할 수 있습니다. IMU 또는 무게 중심을 보정하거나 기체 펌웨어 버전을 보려면 을(를) 탭하십시오.


4. 배터리 잔량

 60% 현재 배터리 잔량을 표시합니다.


5. Wi-Fi 상태

 Wi-Fi 연결 상태를 표시합니다.


6. Bluetooth 상태

 Bluetooth 연결 상태를 표시합니다.


7. 비행 속도

 18.3m/s 기체의 수평 속도를 표시합니다.


8. 비행 고도

 11.3m 기체 아래 표면 위의 고도를 표시합니다.



9. 재생

을(를) 탭하여 재생 페이지로 이동하고 촬영과 동시에 사진과 동영상상을 미리 볼 수 있습니다.

10. 사진/동영상 전환

을(를) 탭하여 사진과 동영상 촬영 모드 사이를 전환합니다.

11. 촬영/녹화 버튼

 / 을(를) 탭하여 사진 촬영 또는 동영상 녹화를 시작합니다.

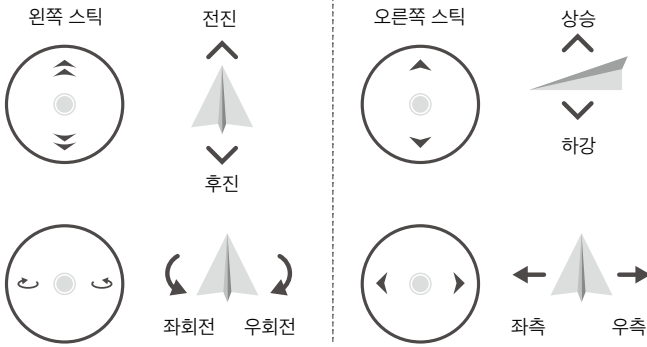
12. 가상 조이스틱

가상 조이스틱을 사용하여 기체를 제어합니다. 두 가지 모드(모드 1 및 모드 2)를 사용할 수 있습니다. 기본 모드는 모드 2입니다.

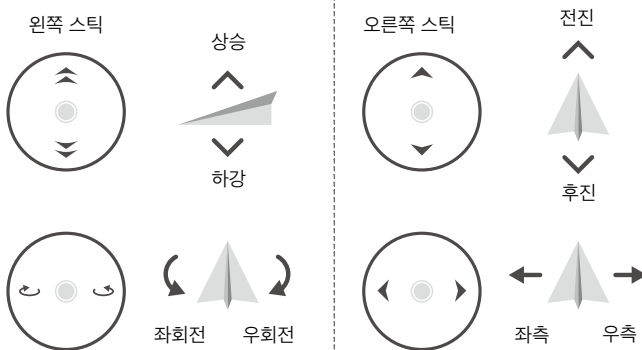
가상 조이스틱을 사용하면 기체의 방향(요), 전진/후진(피치), 고도(스로틀) 및 좌측/우측 이동(롤)을 제어할 수 있습니다. 각 가상 조이스틱 동작이 수행하는 기능은 가상 조이스틱 모드의 선택에 따라 결정됩니다. 두 가지 모드(모드 1 및 모드 2)를 사용할 수 있습니다. 기본 모드는 모드 2입니다.

각 두 가지 모드에서 가상 조이스틱을 모두 중앙에 위치시키면 Tello가 일정한 방향으로 제자리에서 호버링합니다. 가상 조이스틱을 중앙 위치에서 밀면 아래 그림과 같은 기능을 수행합니다.


모드 1






모드 2



아래의 그림은 모드 2를 예로 들어 각 가상 조이스틱을 사용하는 방법을 설명합니다.

가상 조이스틱(모드 2)	설명
	왼쪽 스틱을 위 또는 아래로 움직이면 기체의 고도가 변경됩니다. 상승하려면 스틱을 밀어 올리고 하강하려면 아래로 당깁니다. 스틱이 가운데에서 멀어질수록 기체의 고도가 더 빠르게 변화합니다. 예상하지 못한 급격한 고도 변화를 피하려면 스틱을 항상 부드럽게 움직이십시오.

<p>왼쪽 스틱</p> 	<p>왼쪽 스틱을 왼쪽이나 오른쪽으로 움직이면 기체의 방향을 제어할 수 있습니다. 기체를 반시계 방향으로 회전시키려면 스틱을 왼쪽으로 밀고 시계 방향으로 회전시키려면 오른쪽으로 밀니다. 스틱이 가운데 위치에서 멀어질수록 기체가 더 빠르게 회전합니다.</p>
<p>오른쪽 스틱</p> 	<p>오른쪽 스틱을 위아래로 움직이면 기체의 피치가 변경됩니다. 전진 비행을 하려면 스틱을 밀어 올리고 후진 비행을 하려면 아래로 당깁니다. 스틱이 가운데에서 멀어질수록 기체가 더 빠르게 움직입니다.</p>
<p>오른쪽 스틱</p> 	<p>오른쪽 스틱을 좌우로 움직이면 기체의 롤이 변경됩니다. 좌측으로 비행하려면 스틱을 왼쪽으로 밀고 우측으로 비행하려면 오른쪽으로 밀니다. 스틱이 가운데에서 멀어질수록 기체가 더 빠르게 움직입니다.</p>



- 흰색 원 너머의 영역도 제어 명령에 반응합니다.
- Tello는 현재 맞춤 제작된 Gamesir T1D 조종기와 호환됩니다. Bluetooth를 통해 리모컨에 연결하면 가상 조이스틱이 비활성화됩니다.

프로그램 플랫폼

Tello EDU 앱 외에도 RoboMaster TT는 여러 컴퓨터 프로그래밍 소프트웨어를 지원합니다. 매뉴얼 문서를 보고 프로그래밍 방법에 대해 자세히 알아보려면 아래 링크를 클릭하십시오.

Tello SDK 3.0

Mind+

Arduino

펌웨어 업데이트

기체 업데이트

기체를 Tello 앱에 연결하면 새 펌웨어 업데이트를 이용할 수 있는지 여부에 관한 통보를 받게 됩니다. 업데이트를 시작하려면 모바일 기기를 인터넷에 연결하고 화면에 표시되는 지침을 따르십시오.



- 펌웨어 업데이트는 약 5분 정도 소요됩니다.
- 업데이트를 수행하기 전에 플라이트 배터리가 50% 이상 충전되어 있는지 확인하십시오.

확장 키트 업데이트

RoboMaster Assistant를 이용해 오픈소스 컨트롤러 펌웨어를 최신 버전으로 업데이트하십시오.

펌웨어 업데이트 방법:

- a. <http://edu.dji.com/download>에서 DJI Education Hub를 다운로드하여 설치하십시오.
- b. RoboMaster Assistant를 실행하십시오.
- c. Micro USB 케이블을 이용해 오픈소스 컨트롤러를 컴퓨터에 연결하십시오. 지시에 따라 펌웨어를 업데이트하십시오.

비행

모든 비행은 실내에서 하거나 바람이 불지 않는 야외 공간에서 하십시오. 비행 고도는 30m로 제한되고 비행 거리는 100m로 제한됩니다. 기체를 처음 비행할 때는 간단한 테스트 비행을 수행합니다. 아래의 비행 테스트 섹션을 참조하십시오.

비행 환경 요건

1. 비, 눈, 안개, 바람, 스모그, 우박, 번개, 토네이도 또는 허리케인 등의 악천후 조건에서 기체를 사용하지 마십시오.
2. 비행 중에는 기체가 장애물, 사람, 동물, 건물, 공공 기반 시설, 나무 및 수계로부터 최소한 10m 떨어진 곳에서만 비행하십시오.
3. 지면 레벨이 급격하게 변화하는 경로(건물 내부에서 외부로)에서 기체를 비행하지 마십시오. 그렇지 않으면 위치 지정 기능이 중단되어 비행 안전에 영향을 줄 수 있습니다.
4. 기체와 배터리의 성능은 공기 밀도나 기온과 같은 환경적 요소의 영향을 받습니다. 해발 1,000m 이상에서 비행할 때는 배터리와 기체 성능이 저하될 수 있으므로 각별히 주의하십시오.
5. 사고, 화재, 폭발, 홍수, 쓰나미, 눈사태, 산사태, 지진, 먼지 또는 모래 폭풍이 있는 지역에서 기체를 사용하지 마십시오.
6. 스마트 기기와 다른 무선 장비 간의 간섭을 방지하려면 기체를 비행하는 동안 다른 무선 장비를 끄십시오.

7. 다음과 같이 자기 또는 무선 간섭이 발생할 수 있는 지역에서 비행하지 마십시오. Wi-Fi 핫스팟, 라우터, Bluetooth 기기, 고압 전선, 대규모 송전 시설, 모바일 기지국 및 방송 송신탑이 포함됩니다. 간섭이 항공기와 원격 제어 기기 간의 통신을 방해할 수 있는 지역에서 비행하면 비행 방향과 위치 정확도에 부정적인 영향을 미칠 수 있으며 잠재적으로 제어력 상실을 초래할 수 있습니다. 간섭으로 인해 비디오 다운로드 오류가 발생할 수도 있습니다.

규정 준수

심각한 부상 및 재산 피해를 방지하려면 비행 중에 현지 법률 및 규정을 준수하십시오. 자세한 내용은 *Tello 고지 사항 및 안전 가이드*를 참조하십시오.

테스트 비행

- 기체를 처음 비행할 때 간단한 테스트 비행을 수행합니다.
- 1. 플라이트 배터리가 사용자 쪽을 향하도록 하고 기체를 평지에 둡니다.
 - 2. 기체의 전원을 켭니다.
 - 3. TELLO-xxxxx 또는 RMTT-xxxxxx라는 이름의 Wi-Fi에 연결한 다음 Tello 앱을 실행하고 카메라 보기로 들어갑니다.
 - 4. 자동 이륙을 사용합니다.
 - 5. 가상 조이스틱을 사용하여 기체를 제어합니다.
 - 6. 자동 착륙을 사용합니다.
 - 7. 기체의 전원을 끕니다.

사양

Tello(모델: TLW004)	
무게 (프로펠러 가드 포함)	87 g
최대 속도	28.8 km/h
최대 비행시간	13분(15kph 속도 유지, 무풍 시)
작동 온도	0~40 °C
작동 주파수	2.4~2.4835 GHz
송신기 (EIRP)	<20dBm(FCC)
	<19dBm(CE)
	<19dBm(SRRC)
카메라	
최대 이미지 크기	2592×1936
동영상 촬영 모드	HD: 1280×720 30p
동영상 파일 형식	MP4
플라이트 배터리	
용량	1100 mAh
전압	3.8 V
배터리 유형	LiPo
에너지	4.18 Wh
순 중량	25±2g
충전 온도 범위	5~45 °C
최대 충전 전력	10 W

확장 키트	
오픈소스 컨트롤러	
모델명	RMTTOC
작동 모드	직접 연결 모드, 라우터 모드
Wi-Fi	2.4 GHz, 5.8 GHz
송신기 (EIRP)	2.4 GHz: <18.5dBm(FCC/SRRC/MIC); <17dBm(CE) 5.8 GHz: <15dBm(FCC/SRRC); <13dBm(CE)
블루투스	2.4 GHz
MCU	ESP32-D2WD, 듀얼코어 메인 주파수: 160 MHz, 연산 능력: 400 MIPS
오픈소스	SDK, Arduino, Scratch 및 MicroPython 지원
확장성	14핀 확장 포트 (I2C, UART, SPI, GPIO, PWM, 전원)
LED	풀 컬러 LED
도트매트릭스 디스플레이 및 거리 감지 모듈	
도트매트릭스 LED	적색 및 청색 LED 8×8
도트매트릭스 드라이버 기능	IIC 데이터 포트, 자동 도트매트릭스 스캔, 조정가능한 256 전역 밝기, 조정가능한 단일 픽셀 적색 및 청색 LED 256 밝기
거리 감지 모듈	TOF
TOF의 최대 감지 거리	1.2m (흰색 벽의 실내)
확장 보드	
DIY 연결	14핀 확장 포트 (2×7 핀), 2.54mm 듀얼 인라인 패키지, 5 V/3.3 V 전력 표시등을 위한 예비 위치 2개, 테스트 표 시등을 위한 예비 위치 2개

A/S 정보

A/S 서비스 정책, 수리 서비스 및 지원에 대한 자세한 내용은 <https://www.dji.com/robomaster-tt>를 참조하십시오.



이 문서의 내용은 언제든지 변경될 수 있습니다.

최신 버전 다운로드:

<https://www.dji.com/robomaster-tt>