GOKU GM10 Nano V3.1

Flywoo · GPS-Modul für FPV-Drohnen
Bedienungsanleitung



Lesen Sie diese Anleitung vor der Montage und der ersten Inbetriebnahme vollständig und sorgfältig durch, insbesondere die Sicherheitshinweise in Kapitel 1.

Importeur: Rotorama, s.r.o. · www.rotorama.de

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

1.1 Bevor Sie beginnen

1.2 Zuverlässigkeit der Navigation

2. Produktbeschreibung

2.1 Wofür das Modul dient

2.2 Lieferumfang

2.3 Beschreibung der Teile

2.4 Technische Daten

3. Rechtliche und betriebliche Hinweise

3.1 Es gilt das Recht des Landes, in dem Sie fliegen

3.2 GPS-Modul und Regeln für den Drohnenbetrieb

3.3 Empfang von Funksignalen

4. Montage und Anschluss

4.1 Was Sie zusätzlich benötigen

4.2 Platzierung des Moduls

4.3 Anschluss an den Flugcontroller

5. Einrichtung der Firmware

5.1 Betaflight

5.2 GPS Rescue in Betaflight

5.3 INAV

6. Verwendung

6.1 Vor dem Flug

6.2 Während des Flugs

6.3 Auffinden der Drohne nach einem Absturz

7. Wartung und Fehlerbehebung

7.1 Wartung und Lagerung

7.2 Fehlerbehebung

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

8.1 Importeur und verantwortliche Person in der EU

8.2 Produktkonformität

8.3 Entsorgung von Elektrogeräten

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Sicherheitshinweise

1.1 Bevor Sie beginnen

Lesen Sie diese Anleitung vor der Montage und der ersten Inbetriebnahme vollständig durch und bewahren Sie sie zum späteren Nachschlagen auf. Das GPS-Modul ist eine Komponente, die in eine FPV-Drohne eingebaut wird. Die Montage erfordert Grundkenntnisse in Elektronik, Löten und der Konfiguration des Flugcontrollers (FC).

- Führen Sie alle Verdrahtungs- und Lötarbeiten **nur bei abgeklemmtem Drohnenakku** durch.
- Versorgen Sie das Modul ausschließlich mit **3,3–5 V DC** vom Flugcontroller. Schließen Sie es niemals direkt an die Spannung des Flugakkus an – das Modul wird sofort und irreparabel zerstört.
- Prüfen Sie vor dem ersten Einschalten die Belegung der Pins. Das Vertauschen von Versorgung und Masse (GND) zerstört das Modul.
- Elektronik ist empfindlich gegenüber statischer Elektrizität. Entladen Sie sich vor der Handhabung durch Berühren eines geerdeten Gegenstands und berühren Sie die Bauteile auf der Platine nicht.
- Das Produkt enthält Kleinteile, die verschluckt werden können. Bewahren Sie es außerhalb der Reichweite von Kindern auf.

1.2 Zuverlässigkeit der Navigation

Die Satellitenortung kann durch Gebäude, Bäume, Gelände, Störungen durch andere Elektronik in der Drohne und durch das Wetter beeinträchtigt werden. Funktionen, die GPS nutzen (zum Beispiel *GPS Rescue* – automatische Rückkehr), **garantieren keine sichere Rückkehr der Drohne**.

- Testen Sie die Funktion GPS Rescue immer an einem sicheren, offenen Ort ohne Personen, bevor Sie sich darauf verlassen.
- Die GPS-Funktion ersetzt weder die Aufmerksamkeit des Piloten noch die Pflicht, die Drohne gemäß den geltenden Vorschriften in direkter Sichtweite zu halten (Kapitel 3).
- Starten Sie niemals, bevor der Flugcontroller eine ausreichende Anzahl von Satelliten und eine gespeicherte Ausgangsposition (Home) meldet.

2. Produktbeschreibung

2.1 Wofür das Modul dient

Flywoo GOKU GM10 Nano V3.1 ist ein Miniaturempfänger für globale Satellitennavigationssysteme (GNSS) für FPV-Drohnen, einschließlich der kleinsten (Tinywhoops und Drohnen bis 2"). Das Modul misst 12 × 16 × 4,5 mm, wiegt 2,5 g und basiert auf dem M10050-Chip der zehnten Generation.

Das Modul wird über eine serielle Verbindung (UART) an den Flugcontroller der Drohne angeschlossen. Der Flugcontroller erhält von ihm Position, Geschwindigkeit und Höhe – Daten für die Anzeige im OSD (Koordinaten, Entfernung und Richtung zum Startpunkt, Geschwindigkeit), für die Telemetrie und für die Funktion *GPS Rescue*. Gegenüber der Version V3 besitzt die V3.1 zusätzlich einen **Steckanschluss**, sodass das Modul ohne Löten am Modul angeschlossen werden kann. Das Modul **hat keinen Kompass** (Magnetometer).



GOKU GM10 Nano V3.1 – Größe des Moduls im Vergleich zu einem Finger

2.2 Lieferumfang

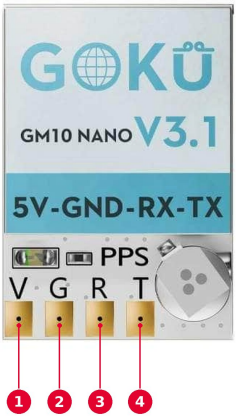
Menge	Artikel
1	GPS-Modul GOKU GM10 Nano V3.1
1	Anschlusskabel, Länge 100 mm
1	Kupferfolie

Nicht im Lieferumfang: Flugcontroller, Drohne, doppelseitiges Montageklebeband, Lötausrüstung.

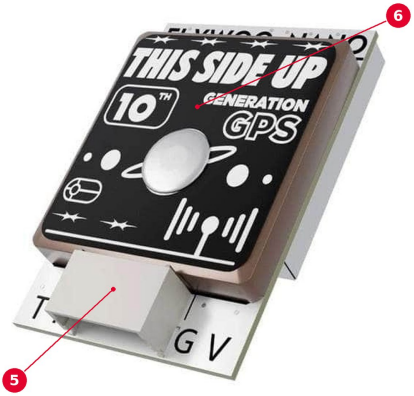


Lieferumfang: Modul, Kabel und Kupferfolie

2.3 Beschreibung der Teile



Oberseite des Moduls (Etikett mit Bezeichnung)



Antennenseite (THIS SIDE UP) mit Steckanschluss

① **V** – Versorgung 3,3–5 V (auf dem Etikett als 5V bezeichnet)

② **G** – Masse (GND)

③ **R** – RX, Dateneingang des Moduls (an TX des Flugcontrollers anschließen)

④ **T** – TX, Datenausgang des Moduls (an RX des Flugcontrollers anschließen)

⑤ **Steckanschluss** für das mitgelieferte Anschlusskabel – Anschluss ohne Löten am Modul

⑥ **Antenne** mit der Kennzeichnung *THIS SIDE UP* – diese Seite muss nach der Montage zum Himmel zeigen

Auf der Oberseite des Moduls befindet sich eine gelbe **PPS**-Anzeige: Sie ist aus, bis das Modul seine Position bestimmt hat (Fix); nach der Positionsbestimmung **blinkt** sie.

2.4 Technische Daten

Angaben des Herstellers Flywoo.

Parameter	Wert
Modell	GOKU GM10 Nano V3.1
Chip	M10050 (10. Generation)
Unterstützte Systeme	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS und SBAS
Standardsysteme	GPS, Galileo, BeiDou
Empfangene Signale	GPS L1, GLONASS L1, BeiDou B1, SBAS L1, Galileo E1
Anzahl der Kanäle	72 Suchkanäle
Empfindlichkeit	Tracking −162 dBm, Wiedererfassung −160 dBm
Ausgabefrequenz	1–10 Hz, Standard 10 Hz
Baudrate	4800–921600 bps, Standard 115200 bps
Signalpegel	TTL (Standard)
Protokoll	UBLOX (UBX) oder NMEA
Betriebsgrenzen	Höhe max. 50 000 m, Geschwindigkeit max. 500 m/s, Beschleunigung unter 4 g
Versorgungsspannung	3,3–5 V DC
Betriebstemperatur	−40 °C bis +85 °C
Lagertemperatur	−40 °C bis +105 °C
Kompass (Magnetometer)	nein
Anschlüsse	RX, TX, 3,3–5 V, GND (4 Pads) + Steckanschluss
Anzeige	PPS, gelb
Abmessungen	12 × 16 × 4,5 mm
Gewicht	2,5 g

3. Rechtliche und betriebliche Hinweise

3.1 Es gilt das Recht des Landes, in dem Sie fliegen

Die Verordnungen (EU) 2019/947 und 2019/945 gelten in allen Mitgliedstaaten der Europäischen Union, die nationalen Durchführungsbestimmungen unterscheiden sich jedoch von Land zu Land – Registrierungsportale, Mindestalter des Piloten, geografische Zonen, Pflichtversicherung, zulässige Frequenzbänder und maximale Sendeleistung. Die Angaben in diesem Kapitel beschreiben die Situation in der Tschechischen Republik. Wenn Sie eine Drohne in einem anderen Land betreiben, müssen Sie die Vorschriften des Landes einhalten, in dem Sie fliegen.

3.2 GPS-Modul und Regeln für den Drohnenbetrieb

- Das Modul ist eine separat verkaufte Komponente. Sein Einbau **verleiht der Drohne keine Klassenkennzeichnung** C0–C6 nach der Verordnung (EU) 2019/945.
- Das Modul **bietet keine direkte Fernidentifizierung** (Remote ID) und keine Geo-Sensibilisierung.
- Eine mit dem Modul ausgestattete Drohne wird weiterhin nach der Verordnung (EU) 2019/947 und den nationalen Vorschriften betrieben – insbesondere Registrierung des Betreibers, maximale Höhe von 120 m, Flug in direkter Sichtweite und geografische Zonen.
- Die Funktion *GPS Rescue* ist eine Nothilfe. Sie berechtigt weder zum Flug außerhalb der direkten Sichtweite noch an Orten, an denen der Drohnenbetrieb verboten ist.

3.3 Empfang von Funksignalen

Das Modul ist eine Funkanlage, die Funksignale **nur empfängt** (die in Kapitel 2.4 aufgeführten Satellitennavigationssignale) und **nichts sendet**. Für seinen Betrieb ist daher weder eine Frequenzzuteilung noch eine Einstellung der Sendeleistung erforderlich.

4. Montage und Anschluss

4.1 Was Sie zusätzlich benötigen

- Drohne mit Flugcontroller mit **freiem Hardware-UART** (RX- und TX-Pad) und 3,3-V- oder 5-V-Ausgang.
- Computer mit Betaflight Configurator oder INAV Configurator und USB-Datenkabel.
- Doppelseitiges Schaumklebeband oder Lötausrüstung.

4.2 Platzierung des Moduls

- Seite mit der Kennzeichnung **THIS SIDE UP** (Antenne) **zum Himmel**. Über der Antenne darf sich kein Carbon, Metall oder andere Elektronik befinden.
- Idealerweise oben auf der Drohne – auf dem Stack oder auf der Haube; bei kleinen Drohnen mit Schaumklebeband auf die Haube kleben.
- So weit wie möglich vom Videosender (VTX), seiner Antenne, der Kamera und dem RC-Empfänger entfernt. Diese Teile sind die häufigste Ursache für GPS-Störungen.
- Befestigen Sie das Modul fest, damit es sich im Flug oder bei einem Absturz nicht lösen kann, und verlegen Sie das Kabel so, dass es nicht in die Propeller gelangen kann.

※ Die Verwendung der Kupferfolie beschreibt der Hersteller nicht; in der FPV-Praxis dient sie als Abschirmung gegen störende Elektronik unter dem Modul. Die Folie ist leitfähig und darf keine Pads oder Bauteile berühren.

4.3 Anschluss an den Flugcontroller

Schließen Sie das Modul an einen freien Hardware-UART des Flugcontrollers an. Für neuere Flywoo-Flugcontroller empfiehlt der Hersteller üblicherweise UART4 oder UART6; bei anderen Flugcontrollern beachten Sie deren Dokumentation. Die Datenleitungen werden **über Kreuz** angeschlossen:

Schließen Sie die Versorgung nur an den 5-V- oder 3,3-V-Ausgang des Flugcontrollers an – niemals an die Akkuspannung (VBAT).

GPS-Modul		Flugcontroller (FC)
V (3,3–5 V)	→	5 V oder 3,3 V
G (GND)	→	GND
T (TX)	→	RX des gewählten UART
R (RX)	→	TX des gewählten UART

- **Ohne Löten am Modul:** Kabel in den Steckanschluss ⑤ stecken. Die Aderfarben sind nicht festgelegt – Zuordnung zu V, G, R, T prüfen.
- **Durch Löten:** Adern direkt an die Pads ①–④ löten.

5. Einrichtung der Firmware

5.1 Betaflight

Der Hersteller gibt für Betaflight folgendes Vorgehen an (Menüpfade wie im Konfigurator):

① Stellen Sie auf der Karte *Ports* für den UART, an den das Modul angeschlossen ist, in der Spalte *Sensor Input* **GPS** und die Geschwindigkeit **115200** ein. Auf demselben UART darf weder *Serial RX* noch eine andere Funktion aktiviert sein. Speichern.

② Schalten Sie auf der Karte *Configuration* (in neueren Versionen auf der Karte *GPS*) den Schalter **GPS** ein und wählen Sie als Protokoll **UBLOX**. Aktivieren Sie *Auto Baud* und *Auto Config*, optional *Use Galileo*. Speichern.

③ Nach dem Neustart sollten auf der Karte *GPS* Satelliten erscheinen. Die erste Positionsbestimmung nach einer längeren Pause kann länger dauern.

Dieselben Einstellungen lassen sich auch auf der Karte *CLI* eingeben:

```
set gps_provider = UBLOX
set gps_auto_config = ON
set gps_auto_baud = ON
set gps_ublox_use_galileo = ON
save
```

※ Bei älteren Betaflight-Versionen, die das UBLOX-Protokoll mit diesem Modul nicht unterstützen, verwenden Sie das Protokoll **NMEA**. Laut Hersteller gibt es zwischen den Protokollen keinen Leistungsunterschied.

5.2 GPS Rescue in Betaflight

Nach dem Verlust des Signals der Fernsteuerung oder bei Aktivierung per Schalter versucht die Funktion *GPS Rescue*, die Drohne zum Startpunkt zurückzubringen. Der Hersteller gibt folgendes Vorgehen an:

① Stellen Sie auf der Karte *Failsafe* im Abschnitt *Channel Fallback Settings* den Kanal des Schalters für den Modus GPS Rescue bei Signalverlust auf *Set*, sodass der Modus aktiviert wird.

② Wählen Sie im Abschnitt *Failsafe* als Verfahren **GPS Rescue** und stellen Sie dessen Parameter – Winkel, Rückkehrhöhe, Geschwindigkeit, Gas und Mindestanzahl der Satelliten – passend zu Ihrer Drohne und Ihrem Fluggelände ein.

③ Auf der Karte *Modes* können Sie GPS Rescue zusätzlich einem Schalter zuweisen und die Funktion sicher testen.

Lassen Sie die Option „Allow arming without fix“ deaktiviert. Wenn Sie sie aktivieren, ist GPS Rescue bei einem Start ohne Fix nicht verfügbar.

Die konkreten Parameterwerte hängen von der Drohne ab – der Modulhersteller schreibt sie nicht vor. Details finden Sie in der Betaflight-Dokumentation unter betaflight.com.

5.3 INAV

Das Modul kann auch mit der Firmware INAV verwendet werden. Aktivieren Sie auf der Karte *Ports* die Funktion **GPS** für den betreffenden UART; aktivieren Sie auf der Karte *Configuration* GPS und wählen Sie das Protokoll **UBLOX**. Die Navigationsmodi von INAV erfordern in der Regel einen Kompass – dieses Modul hat keinen Kompass. Vorgehen und Anforderungen der einzelnen Modi finden Sie in der INAV-Dokumentation unter github.com/iNavFlight/inav.

6. Verwendung

6.1 Vor dem Flug

- Schalten Sie die Drohne im Freien mit freier Sicht zum Himmel ein und lassen Sie das Modul Satelliten suchen. Die gelbe PPS-Anzeige beginnt zu blinken, sobald die Position bestimmt ist.
- Warten Sie, bis der Flugcontroller im OSD eine ausreichende Anzahl von Satelliten und eine gespeicherte Ausgangsposition (Home) meldet. Erst dann Arm (Motoren starten).
- Die Ausgangsposition wird im Moment des Arm gespeichert. Wenn Sie Arm ausführen, bevor das Modul einen Fix hat, ist die Rückkehr zum Startpunkt nicht verfügbar.
- Setzen Sie vor dem Flug immer einen voll geladenen Akku ein (4,20 V/Zelle bei Li-Po, 4,35 V/Zelle bei LiHV).

6.2 Während des Flugs

- Beobachten Sie im OSD die Anzahl der Satelliten und die Entfernung vom Startpunkt. Sinkt die Anzahl der Satelliten, kehren Sie zurück und landen Sie.
- Beenden Sie den Flug spätestens bei 3,5 V/Zelle – GPS Rescue benötigt genug Energie für die Rückkehr.
- Wenn GPS Rescue aktiviert wird, beobachten Sie die Drohne und seien Sie bereit, die Steuerung zu übernehmen, sobald das Signal der Fernsteuerung wiederhergestellt ist.

6.3 Auffinden der Drohne nach einem Absturz

Wenn OSD oder Telemetrie Koordinaten anzeigen, notieren Sie die letzte bekannte Position (zum Beispiel aus der Aufzeichnung der Brille oder der Telemetrie der Fernsteuerung) und suchen Sie die Drohne in deren Umgebung.

7. Wartung und Fehlerbehebung

7.1 Wartung und Lagerung

- Prüfen Sie nach einem Absturz, ob das Modul fest sitzt, ob Antenne, Kabel und Steckanschluss unbeschädigt sind und ob die Lötstellen keine Risse aufweisen.
- Halten Sie die Antenne sauber und trocken. Schützen Sie das Modul vor Feuchtigkeit und Wasser.
- Lagern Sie es an einem trockenen Ort im Lagertemperaturbereich von −40 °C bis +105 °C.

7.2 Fehlerbehebung

Problem	Ursache und Lösung
Flugcontroller erkennt das GPS nicht (Karte *GPS* ohne Daten)	TX- und RX-Leitungen vertauscht – über Kreuz anschließen. Auf der Karte *Ports* ist GPS auf einem anderen UART eingestellt als dem, an den das Modul angeschlossen ist. Auf demselben UART ist *Serial RX* aktiviert. Prüfen Sie die Versorgung des Moduls.
Modul findet keine oder wenige Satelliten	Sie versuchen es in Innenräumen – gehen Sie ins Freie unter offenen Himmel. Die Antenne zeigt nicht zum Himmel oder ist durch Carbon verdeckt. Störungen durch VTX, Kamera oder Empfänger – Modul weiter entfernt platzieren oder Abschirmung verwenden. Die erste Positionsbestimmung kann länger dauern.
PPS-Anzeige blinkt nicht	Das Modul hat noch keine Positionsbestimmung (Fix). Leuchtet sie auch nach längerer Zeit im Freien nicht, prüfen Sie die Versorgung.
Arm nicht möglich	Betaflight kann Arm blockieren, bis GPS Rescue genügend Satelliten hat. Warten Sie auf einen Fix oder prüfen Sie die Einstellung der Mindestanzahl an Satelliten.
UBLOX-Protokoll funktioniert nicht	Ältere Firmware-Version – NMEA verwenden oder die Firmware des Flugcontrollers aktualisieren.

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

8.1 Importeur und verantwortliche Person in der EU

Das Produkt wird durch den nachstehend genannten Importeur auf dem Markt der Europäischen Union in Verkehr gebracht; dieser ist zugleich die verantwortliche Person im Sinne von Artikel 16 der Verordnung (EU) 2023/988 des Europäischen Parlaments und des Rates über die allgemeine Produktsicherheit (GPSR).

Importeur / verantwortliche Person in der EU	Rotorama, s.r.o.
Identifikationsnummer (IČO)	051 57 692
Umsatzsteuer-Identifikationsnummer (DIČ)	CZ05157692
Sitz	Okrajová 1351, 674 01 Třebíč, Tschechische Republik
E-Mail	info@rotorama.cz
Telefon	+420 252 252 098
Website	www.rotorama.de

8.2 Produktkonformität

CE

- Das Produkt trägt die **CE**-Kennzeichnung und erfüllt die Anforderungen der einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Europäischen Union.
- Eine Kopie der **EU-Konformitätserklärung** ist beim Importeur unter der oben genannten Anschrift oder unter der E-Mail-Adresse info@rotorama.cz erhältlich.
- **Produktidentifikation:** die Typenbezeichnung (GOKU GM10 Nano V3.1) ist auf dem Etikett des Moduls angegeben (Seite mit der Aufschrift GOKU).

8.3 Entsorgung von Elektrogeräten



- Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf dem Produkt, seiner Verpackung oder in den Unterlagen bedeutet, dass das Produkt am Ende seiner Lebensdauer **nicht zusammen mit gemischtem Siedlungsabfall entsorgt werden darf**.
- Geben Sie es an einer Rücknahmestelle für Elektrogeräte ab – auf einem Wertstoffhof, an einer Rücknahmestelle eines kollektiven Systems oder beim Händler beim Kauf eines neuen gleichwertigen Produkts. Die Rücknahme ist für den Endnutzer kostenlos.
- Die Pflichten nach dem Gesetz Nr. 542/2020 Slg., über Produkte mit beendeter Lebensdauer (Tschechische Republik), erfüllt der Importeur über ein kollektives Rücknahmesystem.
- Die ordnungsgemäße Entsorgung trägt dazu bei, negative Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit zu vermeiden, und fördert die Wiederverwendung von Sekundärrohstoffen.

Über ihren Vertragspartner **ASEKOL a.s.** stellt die Gesellschaft die Rücknahme von Elektroaltgeräten aus Haushalten sowie die getrennte Sammlung von Elektroaltgeräten, Batterien und Akkumulatoren in Übereinstimmung mit den geltenden Rechtsvorschriften sicher. Der Kunde ist berechtigt, Altgeräte oder eine Batterie bzw. einen Akkumulator an jeder Sammelstelle des oben genannten Vertragspartners abzugeben. Die Adressen dieser Rücknahmestellen sind unter www.asekol.cz, www.ecobat.cz sowie unter https://visoh2.mzp.cz/RegistrMistZO/RegistrMistZOPublic/MapaMistZpetOdberu aufgeführt.

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

Die Rechte und Pflichten der Vertragsparteien richten sich nach tschechischem Recht, insbesondere nach dem Gesetz Nr. 89/2012 Slg., Bürgerliches Gesetzbuch (Tschechische Republik), und dem Gesetz Nr. 634/1992 Slg., über den Verbraucherschutz (Tschechische Republik).

- Der Verkäufer haftet gegenüber dem Käufer dafür, dass das Produkt bei der Übernahme frei von Mängeln ist. Ist der Käufer Verbraucher, kann ein Mangel **innerhalb von zwei Jahren nach Übernahme** des Produkts gerügt werden (§ 2165 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Tritt ein Mangel innerhalb **eines Jahres** nach der Übernahme auf, so gilt das Produkt als bereits bei der Übernahme mangelhaft (§ 2161 Abs. 5 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Beim Kauf über das Internet hat der Verbraucher das Recht, **innerhalb von 14 Tagen** nach Erhalt der Ware ohne Angabe von Gründen **vom Vertrag zurückzutreten** (§ 1829 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Reklamationen sind bei dem Händler geltend zu machen, bei dem Sie das Produkt erworben haben. Die Kontaktdaten des Importeurs finden Sie in Kapitel 8.1.
- Die zuständige Stelle für die außergerichtliche Beilegung von Verbraucherstreitigkeiten ist die **Tschechische Handelsinspektion (Česká obchodní inspekce)**, Štěpánská 796/44, 110 00 Praha 1, www.coi.cz.