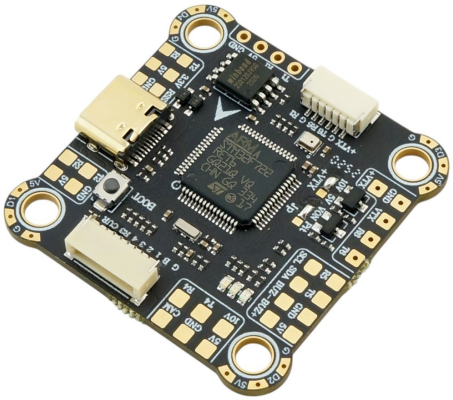
F722 HD Pro5

Skystars – Flugcontroller (FC) 30,5 × 30,5 mm
Bedienungsanleitung



Lesen Sie vor dem Einbau und der ersten Inbetriebnahme die gesamte Anleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise in Kapitel 1. Bewahren Sie diese Anleitung zum späteren Nachschlagen auf.

Rotorama, s.r.o. · www.rotorama.de · info@rotorama.cz

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

2. Produktbeschreibung

2.1 Wofür die Platine bestimmt ist

2.2 Lieferumfang

2.3 Technische Daten

2.4 Oberseite

2.5 Unterseite

2.6 UART-Belegung

3. Einbau und Verkabelung

3.1 Verkabelungsübersicht

3.2 Montage im Rahmen

3.3 Anschluss des ESC

3.4 Empfänger

3.5 Digitaler Videosender (DJI und andere)

3.6 Analoge Kamera und VTX

3.7 GPS, Kompass, Buzzer und LEDs

3.8 VTX-Versorgung und Jp-Jumper

4. Einrichtung in Betaflight

4.1 Verbindung mit dem Computer

4.2 Firmware und Target

4.3 Ports

4.4 Empfänger und Kanäle

4.5 Beschleunigungssensor und Ausrichtung

4.6 Motoren

4.7 Spannung und Strom

4.8 Schalten der VTX-Versorgung

4.9 OSD, Barometer und blackbox

5. Betrieb

5.1 Arm, Disarm und failsafe

5.2 Akkus

5.3 Kontrolle vor dem Flug

5.4 Rechtmäßiger Betrieb der fertigen Drohne

6. Wartung und Fehlerbehebung

6.1 Wartung

6.2 Fehlerbehebung

7. Firmware-Updates und weitere Informationsquellen

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Sicherheitshinweise

Der Flugcontroller (FC) ist ein elektronisches Bauteil für den Einbau in eine FPV-Drohne. Der Einbau erfordert Löten und Grundkenntnisse der Elektronik. Falsche Verkabelung kann die Platine und angeschlossene Geräte beschädigen; eine falsch konfigurierte Drohne kann Verletzungen oder Sachschäden verursachen.

▶ Elektrische Sicherheit

- Versorgen Sie die Platine nur aus einem **3S- bis 6S-Li-Po**-Akku. Eine höhere Spannung zerstört die Platine.
- Prüfen Sie vor dem Anschließen des Akkus die Polarität und messen Sie mit einem Multimeter, dass zwischen Versorgung und Masse (GND) kein Kurzschluss besteht.
- Verwenden Sie bei der ersten Inbetriebnahme einen Strombegrenzer (smoke stopper) oder ein Labornetzteil mit Strombegrenzung.
- Löten Sie nur bei abgeklemmtem Akku und abgezogenem USB-Kabel. Achten Sie darauf, dass Lötzinn keine benachbarten Pads überbrückt.
- Schließen Sie an die Pads 5 V, 10 V und 3,3 V nur Geräte mit passender Versorgungsspannung und Stromaufnahme an.
- Schützen Sie die Platine vor Feuchtigkeit, Wasser, Carbonstaub und leitfähigen Verschmutzungen.

▶ Propeller und Motoren

- Lassen Sie bei jeder Konfiguration am Computer, bei Motortests und bei Arbeiten an der Drohne die **Propeller abmontiert**.
- Drehende Propeller können schwere Schnittverletzungen verursachen. Halten Sie sich, andere Personen und Tiere von einer eingeschalteten Drohne mit Propellern fern.
- Legen Sie die Funktion Arm (Motoren freigegeben) auf einen eigenen Schalter der Fernsteuerung und überprüfen Sie vor dem ersten Flug den failsafe (Kapitel 5.1).

▶ Einbau im Hinblick auf die elektromagnetische Verträglichkeit

- Halten Sie die Stromleitungen vom Akku zum Drehzahlregler (ESC) so kurz wie möglich und löten Sie gemäß den Anweisungen des ESC-Herstellers einen Low-ESR-Kondensator an den Stromeingang des ESC.
- Verlegen Sie Signalleitungen (Empfänger, GPS, Video) möglichst weit von Stromleitungen und Motoren entfernt.
- Montieren Sie die Platine auf elastischen Dämpfern (softmount), sodass sie den Carbonrahmen nicht berührt.
- Ändern Sie die Platine nur an den beschriebenen Lötpads und Jumpern; Eingriffe können Funktion und elektromagnetische Verträglichkeit beeinträchtigen.

2. Produktbeschreibung

2.1 Wofür die Platine bestimmt ist

Der Skystars F722 HD Pro5 ist ein Flugcontroller (FC) mit STM32F722-Prozessor für FPV-Drohnen mit 30,5 × 30,5 mm Lochabstand. Die fünfte Generation nutzt das Gyro ICM42688P und bietet 16 MB blackbox-Speicher, ein integriertes Barometer BMP280 und zwei geregelte Versorgungen (BEC) mit 5 V/3 A und 10 V/3 A.

Die Platine hat einen Anschluss für einen digitalen Videosender (DJI und kompatible) und einen OSD-Chip für analoges Video und eignet sich daher für digitale wie analoge Drohnen. In den Ecken befinden sich Pads für LED-Streifen. Die Versorgung des Videosenders (VTX) lässt sich mit einem Schalter an der Fernsteuerung abschalten – etwa beim Warten auf den GPS-Fix, damit sich der VTX nicht unnötig erwärmt.

2.2 Lieferumfang

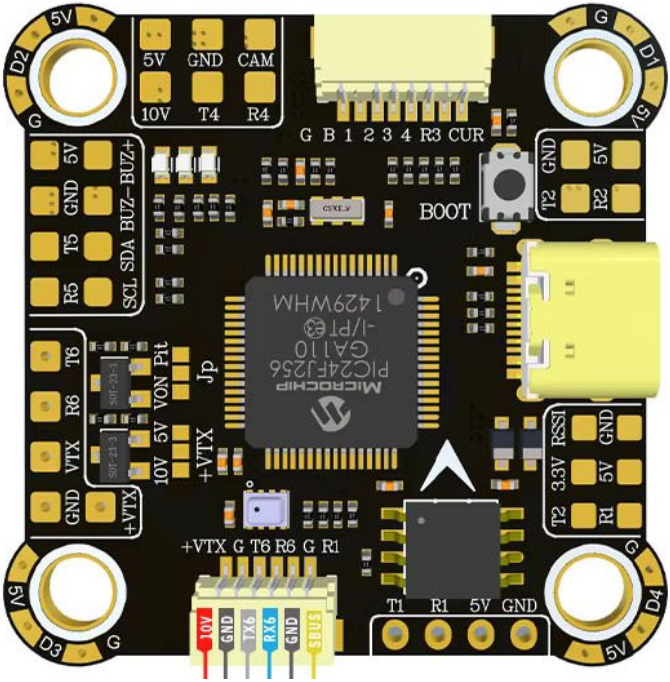
- 1× Flugcontroller Skystars F722 HD Pro5
- 1× Zubehörset

Nicht im Lieferumfang: Drehzahlregler (ESC), Motoren, Empfänger, Videosender, Kamera, GPS-Modul, Buzzer, LED-Streifen, Akku und USB-Kabel.

2.3 Technische Daten

Parameter	Wert
Eingangsspannung	3–6S Li-Po
Prozessor	STM32F722RGT6
Gyro (IMU)	ICM42688P
Barometer	BMP280
Blackbox-Speicher	16 MB
BEC	5 V / 3 A und 10 V / 3 A
UART	6 (UART1–UART6)
Motorausgänge	4
I2C-Bus	ja (SCL, SDA)
Anschlüsse	USB-C; ESC (8-polig); digitaler VTX (6-polig)
Befestigungslöcher	30,5 × 30,5 mm, M3, softmount
Firmware	Betaflight – Target **SKYSTARSF7HDPRO**; iNav wird ebenfalls unterstützt (Kapitel 7)
Gewicht und Maße	vom Hersteller nicht offiziell angegeben
Beschriftung der Platine	F7 HD PRO5

2.4 Oberseite

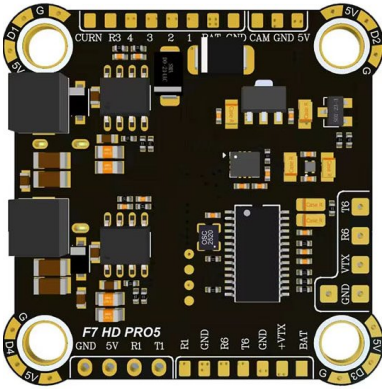


Oberseite der Platine mit Pad-Beschriftung (Zeichnung des Herstellers; der Prozessor ist vereinfacht dargestellt)

Pad / Element	Funktion
USB-C	Verbindung mit dem Computer (Konfiguration, Firmware)
BOOT	Taste zum Aufrufen des DFU-Modus (Flashen der Firmware)
G B 1 2 3 4 R3 CUR	8-poliger ESC-Anschluss: GND, Akkuspannung, Motoren 1–4, ESC-Telemetrie (UART3 RX), Stromsensor
+VTX G T6 R6 G R1	6-poliger Anschluss für digitalen VTX: VTX-Versorgung, GND, UART6, GND, Empfängereingang (UART1 RX)
T1 R1 5V GND	Durchkontaktierte Pads für den Empfänger (UART1)
GND 5V R1 / RSSI 3.3V T2	Empfänger-Pads: UART1 RX, UART2 TX, analoges RSSI, 3,3-V-Ausgang
GND 5V T2 R2	UART2
5V GND CAM / 10V T4 R4	Kamera: 5-V-Versorgung, GND, Video von der Kamera; 10-V-Ausgang; UART4
5V GND T5 R5 / SCL SDA BUZ− BUZ+	GPS (UART5), Kompass (I2C), Buzzer

Pad / Element	Funktion
T6 R6 VTX GND +VTX	analoger VTX: UART6, Video zum VTX, GND, VTX-Versorgung
Jp (10V 5V VON Pit)	Lötjumper für die +VTX-Versorgung (Kapitel 3.8)
D1–D4 (5V, G)	Pads für LED-Streifen in jeder Ecke

2.5 Unterseite



Unterseite der Platine mit der Beschriftung F7 HD PRO5 (Zeichnung des Herstellers)

Die Unterseite führt dieselben Signale wie die Oberseite: oben CURN, R3, 4, 3, 2, 1, BAT, GND, CAM, GND, 5V; unten GND, 5V, R1, T1 sowie R1, GND, R6, T6, GND, +VTX, BAT; rechts T6, R6, VTX und GND. Die BAT-Pads liegen an der Akkuspannung.

❖ Pads mit gleicher Beschriftung (z. B. R1) führen dasselbe Signal. Schließen Sie an einen Eingang immer nur ein Gerät an.

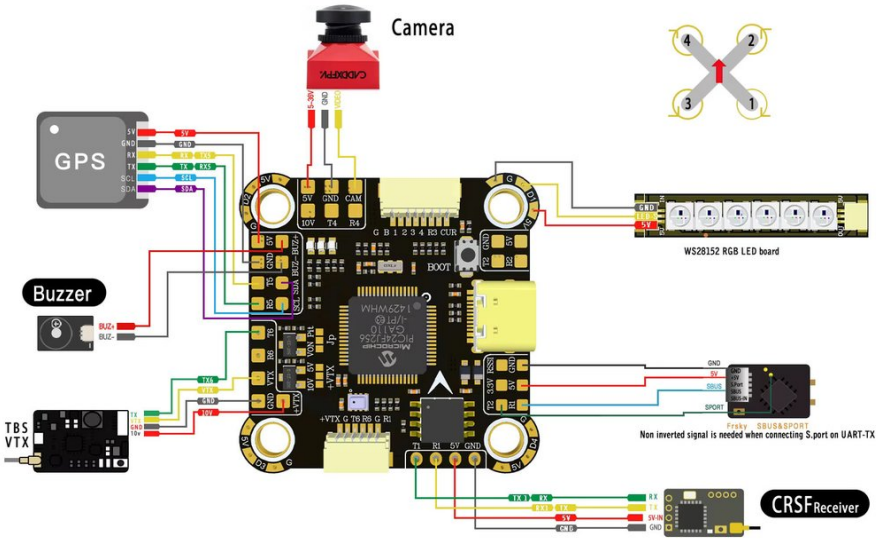
2.6 UART-Belegung

UART	Empfohlene Verwendung
UART1	Empfänger (standardmäßig Empfängereingang)
UART2	frei
UART3	ESC-Telemetrie (R3 im ESC-Anschluss)
UART4	frei (z. B. Kamerasteuerung)
UART5	GPS
UART6	digitaler VTX (DJI) oder Steuerung des analogen VTX

Die Funktionen der Ports lassen sich in Betaflight auf der Karte *Ports* ändern (Kapitel 4.3).

3. Einbau und Verkabelung

3.1 Verkabelungsübersicht



Beispielhafte Verkabelung der Peripherie laut Hersteller: GPS und Kompass, Buzzer, analoger VTX, Kamera, LED-Streifen, Frsky-Empfänger (SBUS und S.Port) und CRSF-Empfänger

Die Beschriftungen in der Zeichnung stammen vom Hersteller. Der Anschluss der einzelnen Peripheriegeräte ist in den Kapiteln 3.3 bis 3.7 ausführlich beschrieben.

3.2 Montage im Rahmen

① Setzen Sie Silikondämpfer (softmount) in die Befestigungslöcher ein.

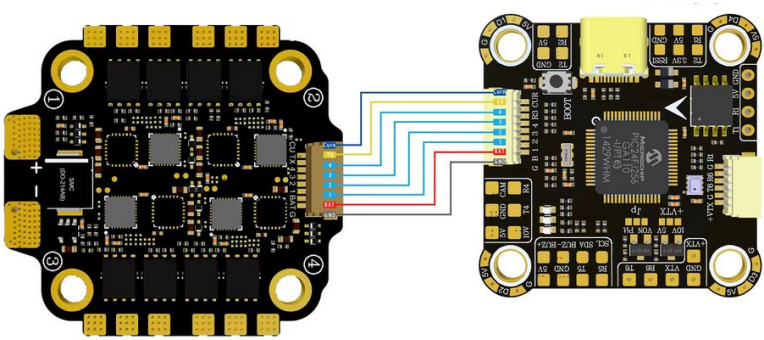
② Montieren Sie die Platine so, dass der Pfeil auf der Oberseite **in Flugrichtung** zeigt. Jede andere Ausrichtung muss in Betaflight eingestellt werden (Kapitel 4.5).

③ Ziehen Sie die Platine nur so fest an, dass die Dämpfer elastisch bleiben. Zu fest angezogene Dämpfer übertragen Vibrationen.

④ Prüfen Sie, dass kein Bauteil und keine Lötstelle den Rahmen oder die ESC-Platine berührt.

3.3 Anschluss des ESC

Ein 4-in-1-ESC wird mit einem 8-poligen Kabel an den Anschluss **G B 1 2 3 4 R3 CUR** des Flugcontrollers angeschlossen: GND, Akkuspannung, Motorsignale 1–4, ESC-Telemetrie und Signal des Stromsensors. Über diesen Anschluss wird auch die Platine versorgt.



Anschluss eines 4-in-1-ESC an den Flugcontroller mit einem 8-poligen Kabel (Zeichnung des Herstellers)

※ Die Reihenfolge der Adern im ESC-Stecker unterscheidet sich je nach Hersteller. Vergleichen Sie vor dem Anschließen die Pad-Beschriftungen am ESC mit denen am FC. Stimmen sie nicht überein, ordnen Sie die Adern im Stecker um oder löten Sie die Leitungen direkt an die Pads auf der Unterseite der Platine.

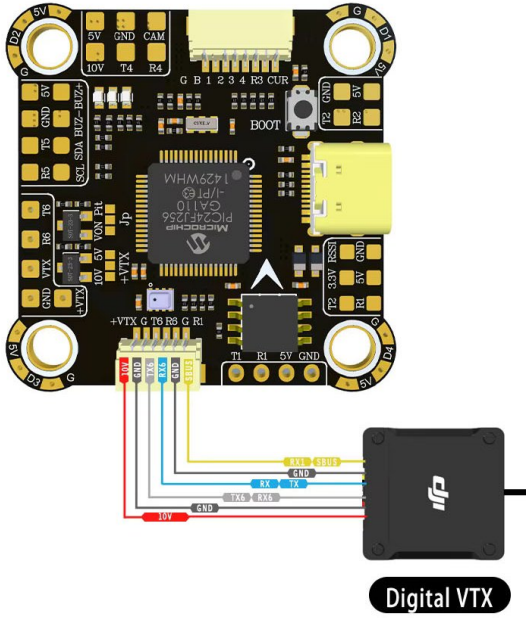
3.4 Empfänger

Der Empfänger wird an **UART1** angeschlossen.

- **CRSF-/ExpressLRS-Empfänger:** TX des Empfängers → R1, RX des Empfängers → T1, 5V → 5V, GND → GND (durchkontaktierte Pads T1 R1 5V GND).
- **SBUS-Empfänger (z. B. Frsky):** SBUS → R1, Versorgung 5V und GND. Die S.Port-Telemetrie an T2 anschließen; laut Hersteller ist beim Anschluss von S.Port an einen UART-TX-Pin ein nicht invertiertes Signal erforderlich.
- Laut Hersteller kann der Empfänger auch an einen anderen freien UART angeschlossen werden; stellen Sie Port und Protokoll in Betaflight entsprechend ein (Kapitel 4.3 und 4.4).

3.5 Digitaler Videosender (DJI und andere)

Ein digitaler VTX wird mit einem Kabel an den 6-poligen Anschluss **+VTX G T6 R6 G R1** angeschlossen: VTX-Versorgung (10 V in der Zeichnung des Herstellers), GND, UART6 (TX6 → RX der Einheit, RX6 ← TX der Einheit), GND und die SBUS-Leitung von der Einheit zu R1. Verwenden Sie die SBUS-Leitung nur, wenn das digitale System als Empfänger dient; andernfalls entfernen Sie sie aus dem Kabel, damit sie einen anderen Empfänger an UART1 nicht stört.



Anschluss eines digitalen VTX mit einem 6-poligen Kabel (Zeichnung des Herstellers)

※ Vergleichen Sie die Reihenfolge der Adern im Kabel mit dem Anschluss am VTX. Messen Sie vor dem ersten Anschließen des VTX die Spannung am Pad +VTX (Kapitel 3.8).

3.6 Analoge Kamera und VTX

- **Kamera:** Versorgung der Kamera → 5V, GND → GND, Videoausgang der Kamera → CAM. Prüfen Sie, dass die Kamera eine Versorgung mit 5 V verträgt.
- **Analoger VTX:** Videoeingang des VTX → VTX, GND → GND, Versorgung des VTX → +VTX, Steuerung des VTX (SmartAudio / IRC Tramp) → T6.
- Prüfen Sie, dass die Versorgungsspannung des VTX der Spannung am Pad +VTX entspricht (Kapitel 3.8).

3.7 GPS, Kompass, Buzzer und LEDs

- **GPS:** 5V → 5V, GND → GND, TX des Moduls → R5, RX des Moduls → T5.
- **Kompass (Magnetometer) im GPS-Modul:** SCL → SCL, SDA → SDA.
- **Buzzer:** + → BUZ+, − → BUZ−.
- **LED-Streifen** (adressierbare LEDs vom Typ WS2812): Dateneingang → Dx, 5V → 5V, GND → G. Die Pads D1–D4 befinden sich in den Ecken der Platine; die Zeichnung des Herstellers verwendet D1.

3.8 VTX-Versorgung und Jp-Jumper

Die Versorgung des Videosenders liegt an den Pads **+VTX** und am Anschluss für den digitalen VTX an. Neben den +VTX-Pads befindet sich eine Gruppe von **Jp**-Lötjumpern mit der Beschriftung 10V / 5V und VON / Pit. Der Hersteller beschreibt ihre Konfiguration nicht im Detail; der Verkabelungsplan zeigt 10 V an +VTX.

- Ändern Sie die Werkseinstellung der Jumper nicht, sofern Sie nicht genau wissen, was sie bewirken.
- Schließen Sie vor dem ersten Anschließen des VTX einen Akku an die Platine an (über einen Strombegrenzer) und **messen Sie die Spannung** zwischen +VTX und GND mit einem Multimeter. Die Spannung muss der zulässigen Versorgungsspannung Ihres VTX entsprechen.
- Das Schalten der VTX-Versorgung mit einem Schalter an der Fernsteuerung wird in Betaflight eingerichtet (Kapitel 4.8).

4. Einrichtung in Betaflight

Führen Sie alle Schritte dieses Kapitels **ohne Propeller** durch. Menüpfade sind so angegeben, wie sie im Betaflight Configurator erscheinen.

4.1 Verbindung mit dem Computer

① Installieren Sie den Betaflight Configurator (app.betaflight.com oder die installierbare Version von betaflight.com).

② Verbinden Sie die Platine mit dem Computer über ein USB-C-Kabel, das Daten überträgt (kein reines Ladekabel).

③ Klicken Sie auf *Connect*. Verbindet sich die Platine nicht, installieren Sie den Treiber gemäß der Betaflight-Dokumentation und versuchen Sie ein anderes Kabel oder einen anderen Port.

Bei Versorgung nur über USB funktionieren Geräte, die aus der Akkuspannung oder dem 10-V-BEC versorgt werden, möglicherweise nicht. Schließen Sie zum Testen von Empfänger, VTX und Motoren einen Akku an (ohne Propeller).

4.2 Firmware und Target

Laut Hersteller lautet das Betaflight-Firmware-Target für diese Platine **SKYSTARSF7HDPRO**. Sichern Sie vor jeder Änderung der Firmware Ihre Einstellungen (Kapitel 7). Wählen Sie beim Flashen der Firmware ausschließlich dieses Target – Firmware für eine andere Platine kann die Platine funktionsunfähig machen.

4.3 Ports



Empfohlene Einstellungen der Karte Ports laut Hersteller

- UART1: *Serial Rx* aktiviert (Empfänger).
- UART3: *Sensor Input* → *ESC* (ESC-Telemetrie, sofern der ESC sie unterstützt).
- UART5: *Sensor Input* → *GPS*.

- UART6: Bei Verwendung einer digitalen DJI-Einheit *Configuration/MSP* aktivieren; bei einem analogen VTX unter *Peripherals* das VTX-Protokoll wählen (z. B. *VTX (TBS SmartAudio)*).
- UART4: optional *Peripherals* → Kamerasteuerung.

Speichern Sie die Einstellungen mit *Save and Reboot*. Lassen Sie MSP am USB-Port (USB VCP) stets aktiviert, sonst können Sie sich nicht mehr mit der Platine verbinden.

4.4 Empfänger und Kanäle

① Wählen Sie auf der Karte *Receiver* die Option *Serial (via UART)* und das Protokoll Ihres Empfängers (CRSF für ExpressLRS und Crossfire, SBUS usw.).

② Führen Sie den bind von Empfänger und Fernsteuerung gemäß der Anleitung des Empfängers durch.

③ Prüfen Sie, dass die Knüppelbewegungen den Kanälen entsprechen (Roll, Pitch, Yaw, Throttle) und der Bereich etwa 1000–2000 beträgt. Korrigieren Sie die Kanalreihenfolge unter *Channel Map*.

④ Weisen Sie auf der Karte *Modes* den Modus *ARM* einem eigenen Zweistufenschalter zu.

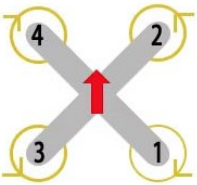
4.5 Beschleunigungssensor und Ausrichtung

① Prüfen Sie auf der Karte *Setup*, dass sich das Drohnenmodell auf dem Bildschirm genauso bewegt wie die echte Drohne.

② Ist die Platine nicht mit dem Pfeil nach vorn montiert, stellen Sie die Drehung auf der Karte *Configuration* unter *Board and Sensor Alignment* ein.

③ Stellen Sie die Drohne auf eine ebene Fläche und klicken Sie auf *Calibrate Accelerometer*.

4.6 Motoren



Der Hersteller verwendet die Standard-Motorreihenfolge von Betaflight (Draufsicht, Pfeil = Flugrichtung): **1** hinten rechts, **2** vorn rechts, **3** hinten links, **4** vorn links.

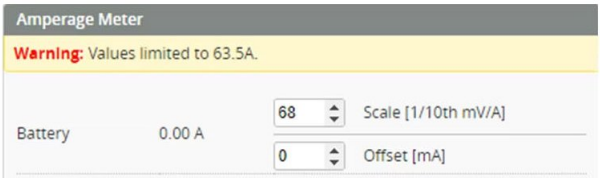
① Wählen Sie auf der Karte *Configuration* das ESC-Protokoll (DShot) entsprechend den Fähigkeiten Ihres ESC.

② Bestätigen Sie auf der Karte *Motors*, dass die Propeller abmontiert sind, und lassen Sie die Motoren einzeln anlaufen. Prüfen Sie ihre Reihenfolge und Drehrichtung gemäß der gewählten Einstellung *Motor direction*.

③ Korrigieren Sie eine falsche Reihenfolge mit der Funktion *Reorder motors* und eine falsche Drehrichtung mit der Funktion *Motor direction* oder in der ESC-Konfiguration.

4.7 Spannung und Strom

Die Akkuspannung misst die Platine selbst. Der Strom wird von einem Sensor im ESC gemessen, dessen Signal über die Leitung CUR ankommt. Stellen Sie den Skalierungsfaktor des Stromsensors (*Scale*) auf der Karte *Power & Battery* gemäß den Angaben Ihres ESC-Herstellers ein. Für den ESC Skystars KO60II gibt die Zeichnung des Herstellers Scale 68 und Offset 0 an.



Einstellung der Strommessung in Betaflight für den ESC Skystars KO60II (Zeichnung des Herstellers)

Überprüfen Sie den Skalierungsfaktor nach einem Flug: Die laut OSD verbrauchte Kapazität sollte der Kapazität entsprechen, die das Ladegerät wieder in den Akku lädt.

4.8 Schalten der VTX-Versorgung

Die VTX-Versorgung wird über einen PINIO-Ausgang des Flugcontrollers geschaltet. In Betaflight wird sie über einen *USER*-Modus auf der Karte *Modes* gesteuert – weisen Sie ihm einen Schalter an der Fernsteuerung zu. Welcher USER-Modus den Schalter steuert, prüfen Sie mit dem CLI-Befehl *get pinio_box*. Prüfen Sie vor dem Start stets, dass der VTX eingeschaltet ist und das Bild in der Brille ankommt.

4.9 OSD, Barometer und blackbox

- **OSD:** Bei analogem Video konfigurieren Sie die Elemente auf der Karte *OSD*. Bei digitalen Systemen wird das OSD über UART6 (MSP) übertragen.
- **Das Barometer BMP280** misst die Höhe (z. B. im OSD oder in der Firmware iNav). Decken Sie das Barometer nicht ab und schützen Sie es vor direktem Luftstrom, zum Beispiel mit einem Stück offenporigem Schaumstoff.
- **Blackbox:** Flugdaten werden im eingebauten 16-MB-Speicher aufgezeichnet. Die Einstellung erfolgt auf der Karte *Blackbox*, wo sich der Speicher auch löschen und das Log herunterladen lässt.

5. Betrieb

5.1 Arm, Disarm und failsafe

- Steuern Sie **Arm** (Motoren freigegeben) und **Disarm** (Motoren gesperrt) mit einem eigenen Schalter. Armen Sie nur mit Gas auf Minimum und mit der Drohne am Boden.
- Betaflight lässt das Armen nicht zu, wenn es ein Hindernis erkennt (z. B. angeschlossenes USB, Gas über Minimum, Neigung). Der Grund wird auf der Karte *Setup* oder im OSD angezeigt.
- **Failsafe:** Stellen Sie das Verhalten bei Signalverlust auf der Karte *Failsafe* ein. Testen Sie die Funktion ohne Propeller: Drohne armen, Fernsteuerung ausschalten und prüfen, dass die Motoren stoppen.

5.2 Akkus

Die Platine ist für Akkus von **3S bis 6S** ausgelegt. Setzen Sie vor dem Flug stets einen **voll geladenen** Akku ein. Beachten Sie folgende Spannungen:

Li-Po	Zelle	3S	4S	5S	6S
voll geladen	4,20 V	12,6 V	16,8 V	21,0 V	25,2 V
Flug beenden	3,5 V	10,5 V	14,0 V	17,5 V	21,0 V
Lagerung	3,8 V	11,4 V	15,2 V	19,0 V	22,8 V

- Stellen Sie die Unterspannungswarnung auf der Karte *Power & Battery* ein und lassen Sie die Spannung im OSD anzeigen.
- Laden Sie Li-Po-Akkus nur mit einem Balancer-Ladegerät, unter Aufsicht und auf einer nicht brennbaren Unterlage. Verwenden Sie keinen beschädigten oder aufgeblähten Akku.
- Klemmen Sie den Akku nach dem Flug ab. Lassen Sie die Drohne mit angeschlossenem Akku niemals unbeaufsichtigt.

5.3 Kontrolle vor dem Flug

- Der Akku ist **voll geladen** und sicher befestigt.
- Die Propeller sind unbeschädigt, richtig montiert und festgezogen.
- Kein Kabel ragt in die Propeller; weder die Platine noch die Stecker sind locker.
- Die Verbindung zur Fernsteuerung funktioniert, der Arm-Schalter steht auf Disarm und der failsafe ist überprüft.
- Der VTX ist eingeschaltet und das Bild in der Brille ist in Ordnung.

5.4 Rechtmäßiger Betrieb der fertigen Drohne

Der Flugcontroller selbst ist keine Drohne. Eine Drohne, die Sie damit bauen, ist ein **privat gebautes unbemanntes Luftfahrzeugsystem** im Sinne der Verordnung (EU) 2019/947, und ihr Betrieb unterliegt dieser Verordnung sowie nationalen Vorschriften. Die Verordnung gilt in allen EU-Mitgliedstaaten, die nationalen Durchführungsvorschriften unterscheiden sich jedoch von Land zu Land – Registrierungsportale, Mindestalter des Piloten, geografische Zonen, Versicherungspflicht, zulässige Frequenzbänder und maximale Sendeleistung. **Maßgeblich ist stets das Recht des Landes, in dem Sie fliegen.**

- In der Tschechischen Republik und in den übrigen EU-Mitgliedstaaten muss sich der Betreiber einer Drohne mit Kamera registrieren (in der Tschechischen Republik beim Amt für Zivilluftfahrt) und die Registrierungsnummer an der Drohne anbringen.
- Der Pilot muss die für die Betriebskategorie erforderliche Kompetenz besitzen und die Betriebsgrenzen einhalten (in der Regel höchstens 120 m über Grund und in direkter Sichtweite).
- Beim Fliegen mit FPV-Brille muss neben dem Piloten ein Beobachter anwesend sein, der die Drohne direkt im Blick behält.
- Für die Einstellung der Sendeleistung von Empfänger und Videosender ist der Nutzer verantwortlich; halten Sie die im Land des Betriebs geltenden Grenzwerte ein.

6. Wartung und Fehlerbehebung

6.1 Wartung

- Prüfen Sie nach einem Absturz Lötstellen, Stecker, Dämpfer und Kabel. Ein loses Kabel kann einen Kurzschluss verursachen.
- Reinigen Sie die Platine mit einem trockenen Pinsel oder Druckluft. Klemmen Sie nach Kontakt mit Wasser den Akku ab und lassen Sie die Platine gründlich trocknen.
- Lagern Sie die Drohne mit der Platine an einem trockenen Ort, ohne angeschlossenen Akku und außerhalb der Reichweite von Kindern.

6.2 Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache und Lösung
Computer erkennt die Platine nicht	Reines Ladekabel – Datenkabel verwenden. Fehlender Treiber – gemäß der Betaflight-Dokumentation installieren. Anderen USB-Port versuchen.
Firmware lässt sich nicht flashen	Platine in den DFU-Modus versetzen: BOOT-Taste gedrückt halten und USB-Kabel anschließen. Target SKYSTARSF7HDPRO wählen.
Empfänger reagiert nicht	TX/RX-Verkabelung (gekreuzt), *Serial Rx* am richtigen UART aktiviert, Protokoll auf der Karte *Receiver* und bind prüfen.
Drohne lässt sich nicht armen	Grund auf der Karte *Setup* oder im OSD ermitteln (arming disable flags). Häufige Ursachen: Gas nicht auf Minimum, USB angeschlossen, Beschleunigungssensor nicht kalibriert.
Motoren drehen falsch	Reihenfolge und Drehrichtung (Kapitel 4.6) sowie Ausrichtung der Platine (Kapitel 4.5) prüfen.
Kein Bild vom VTX	Schalter der VTX-Versorgung (Kapitel 4.8), Spannung an +VTX (Kapitel 3.8) und Verkabelung des Videosignals prüfen.
Kein OSD mit digitalem VTX	*Configuration/MSP* an UART6 aktivieren und die Leitungen TX6 / RX6 prüfen.
Gemessener Strom stimmt nicht	*Scale* auf der Karte *Power & Battery* gemäß ESC-Hersteller anpassen (Kapitel 4.7).

7. Firmware-Updates und weitere Informationsquellen

- Sichern Sie vor einem Firmware-Update Ihre Einstellungen: Geben Sie in der CLI *diff all* ein und speichern Sie die Ausgabe in einer Datei.
- Flashen Sie die Firmware auf der Karte *Firmware Flasher* im Betaflight Configurator, Target **SKYSTARSF7HDPRO**. Wechselt die Platine nicht von selbst in den Flash-Modus, halten Sie beim Anschließen des USB-Kabels die BOOT-Taste gedrückt.
- Stellen Sie die Einstellungen nach dem Flashen nur dann aus der Sicherung wieder her, wenn sie von derselben Hauptversion der Firmware stammt. Andernfalls richten Sie die Platine gemäß Kapitel 4 neu ein.
- **iNav:** Die Platine wird auch von der Firmware iNav unterstützt. Die Target-Bezeichnungen unterscheiden sich je nach Quelle; prüfen Sie vor dem Flashen in der Target-Liste des iNav Configurator, dass Sie das Target für die Platine Skystars F722HD Pro wählen. Wenden Sie sich im Zweifel an den Importeur.

▶ **Offizielle Firmware-Dokumentation**

- Betaflight: www.betaflight.com
- iNav: github.com/iNavFlight/inav
- Hersteller: www.skystars-rc.com

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 (F7 HD PRO5) ist auf der Unterseite der Platine aufgedruckt; die Handelsbezeichnung lautet Skystars F722 HD Pro5.

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.