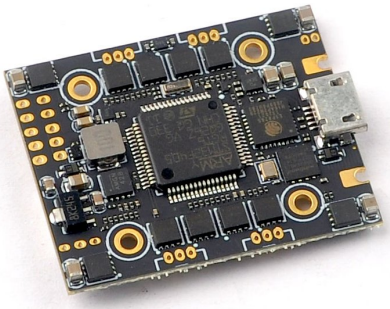
CruxF405HD ELRS

AIO-Flugcontroller F405 + 20-A-4-in-1-ESC +
ExpressLRS-2,4-GHz-Empfänger
Bedienungsanleitung



Lesen Sie vor der Montage und der ersten Verwendung diese gesamte Anleitung sorgfältig durch, insbesondere die Sicherheitshinweise.

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

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

1.1 Vor dem Start

1.2 Elektrische Sicherheit und Löten

1.3 Li-Po- und LiHV-Akkus

1.4 Drehende Propeller

2. Produktbeschreibung

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

2.2 Lieferumfang

2.3 Technische Daten

2.4 Anschlussbelegung

2.5 Serielle Schnittstellen (UART)

3. Rechtliche Anforderungen an den Betrieb

3.1 Maßgeblich ist das Recht des Einsatzlandes

3.2 Funkfrequenzen und Sendeleistung

3.3 Betrieb der fertigen Drohne

4. Montage und Verkabelung

4.1 Was Sie außerdem benötigen

4.2 Einbau in den Rahmen

4.3 Anschluss der Motoren

4.4 Stromversorgung

4.5 Empfängerantenne

4.6 Digitaler Videosender

4.7 Summer, LEDs und weitere Peripherie

5. Einrichtung

5.1 Verbindung mit dem Betaflight Configurator

5.2 Binden des ExpressLRS-Empfängers
5.3 LED-Anzeige des Empfängers
5.4 Einrichtung von Ports und Empfänger
5.5 Spannungs- und Stromsensor
5.6 Motorprüfung
5.7 Arm, Disarm und Failsafe
5.8 Firmware-Update und Barometer
5.9 Weitere Anleitungen
6. Vor dem ersten Flug
6.1 Vorflugkontrolle
6.2 Überwachung der Akkuspannung
7. Wartung und Fehlerbehebung
7.1 Nach jedem Flug
7.2 Lagerung
7.3 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 Vor dem Start

Der Happymodel CruxF405HD ELRS ist ein elektronisches Bauteil zum Einbau in ein ferngesteuertes Modell (FPV-Drohne). Der Einbau erfordert Löten sowie Grundkenntnisse in Elektronik und in der Einrichtung von Flugcontrollern. Lesen Sie vor der ersten Verwendung die gesamte Anleitung und bewahren Sie sie auf.

- Kein Spielzeug. Außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahren.
- Verändern Sie die Platine nur wie in dieser Anleitung oder der Herstellerdokumentation beschrieben. Hersteller und Verkäufer haften nicht für Schäden durch unsachgemäßen Einbau oder falsche Verkabelung.

1.2 Elektrische Sicherheit und Löten

- Vor dem Löten und jeder Änderung der Verkabelung **Akku abklemmen** und USB-Kabel trennen.
- Auf die **Polarität** achten (BAT+ / GND). Verpolung oder Kurzschluss zerstört die Platine und kann einen Brand verursachen.
- Nur an den vorgesehenen Lötpads löten, zügig und mit ausreichend starkem Lötkolben – Überhitzung kann die Platine beschädigen.
- Nach dem Löten prüfen, dass keine Lötbrücken zwischen benachbarten Pads bestehen und kein Kabel den Carbonrahmen, einen Propeller oder scharfe Kanten berühren kann.
- Zulässige Versorgungsspannung und ESC-Strombelastung laut Kapitel 2.3 nicht überschreiten.

1.3 Li-Po- und LiHV-Akkus

- Nur Li-Po- oder LiHV-Akkus mit **3S bis 4S** verwenden.
- Akku nur mit einem für den Zellentyp geeigneten Ladegerät laden, auf nicht brennbarer Unterlage und unter Aufsicht.
- Beschädigte, aufgeblähte oder überhitzte Akkus nicht weiter verwenden; nach örtlichen Vorschriften entsorgen.
- Akkus im feuerfesten Beutel, bei Raumtemperatur und mit Lagerspannung transportieren und lagern (Kapitel 7.2).

1.4 Drehende Propeller

- **Beim Einrichten und Testen der Motoren auf dem Tisch immer die Propeller abnehmen.**
- Die Motoren können unerwartet anlaufen. Akku nur bei eingeschalteter Fernsteuerung und Arm-Schalter in Stellung Disarm anschließen; Hände und andere Personen von den Propellern fernhalten.

2. Produktbeschreibung

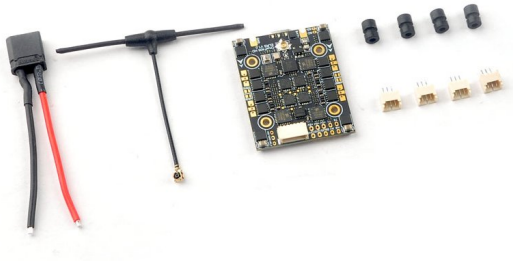
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

CruxF405HD ELRS ist eine AIO-Platine (All-in-One), die einen **Flugcontroller (FC)** mit STM32F405-Prozessor, einen 20-A-4-in-1-**Drehzahlregler (ESC)** mit Bluejay-Firmware und einen über eine serielle UART-Schnittstelle angebundenen **ExpressLRS-2,4-GHz-Empfänger** vereint. Auf der Platine befinden sich außerdem ein BMP280-Barometer, 8 MB Blackbox-Speicher sowie ein Spannungs- und ein Stromsensor.

Die Platine hat ein Lochbild von 20 × 20 mm und ist für leichte Toothpick- und Long-Range-Quads mit 3S–4S-Akkus bestimmt. Über den 6-poligen Stecker auf der Platine lässt sich ein digitaler DJI-Videosender (HD) direkt anschließen.

2.2 Lieferumfang

Artikel	Menge
AIO-Platine CruxF405HD ELRS (FC + ESC + ELRS-Empfänger)	1×
ELRS-2,4-GHz-T-Antenne mit IPEX-Stecker	1×
XT30-Stromstecker mit Kabel	1×
Zubehörset (Gummidämpfer, Stecker)	1×



Lieferumfang

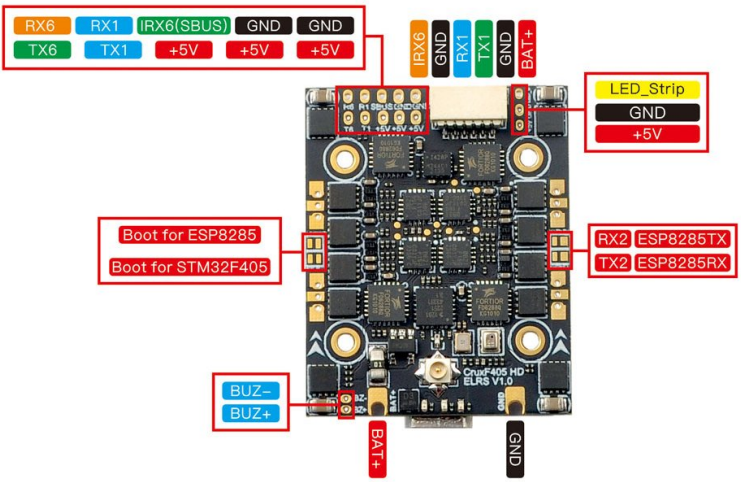
Nicht enthalten: Motoren, Rahmen, Propeller, Videosender, Kamera, Akku, Fernsteuerung, USB-Kabel und Ladegerät.

2.3 Technische Daten

Angaben des Herstellers Happymodel.

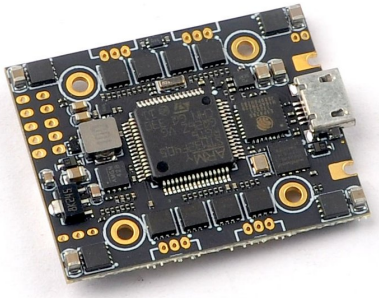
Parameter	Wert
Flugcontroller (FC)	
Prozessor	STM32F405RGT6 (168 MHz, 1 MB Flash)
Gyroskop	ICM42688 (SPI-Anbindung)
Barometer	BMP280
Blackbox-Speicher	8 MB
Spannungs-/Stromsensor	ja / ja; Spannungsskala 110, Stromskala 470
Firmware, Target	Betaflight, BETAFLIGHTF4
Lochbild	20 × 20 mm
Stromversorgung	3S–4S Li-Po / LiHV (DC 11–17,4 V)
ESC (4-in-1)	
Strom	20 A dauerhaft pro Kanal, 25 A Spitze (5 s)
ESC-Prozessor	EFM8BB21
ESC-Firmware	Bluejay (BLHeli_S), werkseitig installiert
Protokoll	DShot150 / DShot300 / DShot600
Programmierung	BLHeliSuite
ExpressLRS-Empfänger	
Frequenzband	2,4 GHz
Paketrate	25 / 50 / 150 / 250 / 500 Hz
Sendeleistung Telemetrie	< 12 dBm
Protokoll zum FC	CRSF, an UART2 angeschlossen
Antennenanschluss	IPEX

2.4 Anschlussbelegung



Anordnung der Lötpads und Anschlüsse (Seite mit dem DJI-Stecker)

Bezeichnung	Funktion
BAT+ / GND	Hauptstromversorgung vom 3S–4S-Akku (große Lötpads am unteren Rand)
6-poliger Stecker	für einen digitalen DJI-Videosender: IRX6, GND, RX1, TX1, GND, BAT+
RX1 / TX1	UART1 – typischerweise MSP-OSD für einen digitalen Videosender
RX6 / TX6	UART6 – GPS oder ein anderes serielles Gerät
IRX6 (SBUS)	invertierter RX6-Eingang für einen SBUS-Empfänger
+5V / GND	5-V-Versorgung für Peripherie
LED_Strip / GND / +5V	adressierbarer LED-Streifen
BUZ+ / BUZ−	Summer
RX2 – ESP8285TX TX2 – ESP8285RX	Anbindung des integrierten ELRS-Empfängers an UART2
Boot for STM32F405	versetzt den Flugcontroller in den DFU-Modus (Bootloader)
Boot for ESP8285	Modus zum Flashen der Firmware des integrierten Empfängers
IPEX	Antennenanschluss des ELRS-Empfängers
Micro USB	Verbindung zum Computer (Betaflight Configurator)



Andere Seite der Platine mit dem STM32F405-Prozessor

2.5 Serielle Schnittstellen (UART)

Port	Werkszustand	Typische Verwendung
UART1	an den Lötpads RX1/TX1 und im 6-poligen Stecker verfügbar; werkseitig für MSP/VTX eingestellt	MSP-OSD (DisplayPort) für einen digitalen Videosender
UART2	vom integrierten ELRS-Empfänger **belegt**	ExpressLRS-Empfänger (CRSF)
UART6	an den Lötpads RX6/TX6 und IRX6 verfügbar	GPS, ein anderes serielles Gerät oder SBUS-Eingang über IRX6

- **IRX6 und TX6/RX6 können nicht gleichzeitig verwendet werden.**
- Für MSP-OSD mit einem digitalen Videosender lässt sich in der Regel UART1 oder UART6 verwenden.

❊ UART2 ist nicht frei verfügbar. Durch Auftrennen der Lötpads RX2/TX2 wird der integrierte Empfänger abgetrennt, sodass UART2 für ein anderes Gerät genutzt werden kann – der integrierte ELRS-Empfänger funktioniert dann jedoch nicht mehr. Jede Änderung an der Platine erfolgt auf eigene Gefahr und ist kein Produktmangel.

3. Rechtliche Anforderungen an den Betrieb

3.1 Maßgeblich ist das Recht des Einsatzlandes

Die Verordnungen (EU) 2019/947 und 2019/945 gelten in allen EU-Mitgliedstaaten, die nationalen Durchführungsvorschriften unterscheiden sich jedoch – Registrierungsportale, Mindestalter der Piloten, geografische Zonen, Versicherungspflicht, zulässige Frequenzbänder und maximale Sendeleistung. Dieses Kapitel beschreibt die Lage in der Tschechischen Republik. Wenn Sie das Modell in einem anderen Land betreiben, müssen Sie die Vorschriften des Landes einhalten, in dem Sie fliegen.

3.2 Funkfrequenzen und Sendeleistung

Die Platine enthält eine Funkanlage – einen ExpressLRS-Empfänger mit Telemetrie-Rückkanal. Laut Hersteller arbeitet er im **2,4-GHz**-Band mit einer Telemetrie-Sendeleistung von **< 12 dBm**.

Band	Grenzwert in Tschechien	Vorschrift
2400–2483,5 MHz	25 mW EIRP	Allgemeingenehmigung des ČTÚ VO-R/10, Art. 3(j)

- Für die Sendeleistung von Fernsteuerung und Modul ist der Nutzer verantwortlich.
- Im Ausland gelten die Frequenzbänder und Grenzwerte des jeweiligen Landes.

3.3 Betrieb der fertigen Drohne

Die Platine selbst ist kein unbemanntes Luftfahrzeug. Eine damit gebaute Drohne ist jedoch ein unbemanntes Luftfahrzeugsystem nach Verordnung (EU) 2019/947 und unterliegt deren Regeln. In der Tschechischen Republik ist die Aufsichtsbehörde das Amt für Zivilluftfahrt (ÚCL).

- Eine Drohne ohne Klassenkennzeichnung (C0–C4) kann in der offenen Kategorie als **privat gebaut** betrieben werden – in Unterkategorie A1 mit Startmasse unter 250 g und Geschwindigkeit bis 19 m/s, sonst in Unterkategorie A3. Die Unterkategorie A2 ist nicht verfügbar.
- Hat die Drohne eine Kamera, muss sich der Betreiber unabhängig von der Masse **registrieren**; die Registrierungsnummer muss an der Drohne angebracht sein.
- Fliegen Sie bis 120 m Höhe, in direkter Sichtweite (VLOS) und niemals über Menschenansammlungen. In Unterkategorie A3 gilt ein Abstand von 150 m zu Wohn-, Gewerbe-, Industrie- und Erholungsgebieten.
- Beim Flug mit FPV-Brille muss neben dem Piloten ein **Beobachter** stehen, der die Drohne direkt sieht.
- Wir empfehlen eine Haftpflichtversicherung, auch wo keine Pflicht besteht.

4. Montage und Verkabelung

4.1 Was Sie außerdem benötigen

- einen Rahmen mit 20 × 20 mm Lochbild, vier Motoren und Propeller für 3S–4S-Akkus,
- einen 3S–4S-Li-Po- oder LiHV-Akku mit XT30-Stecker und ein geeignetes Ladegerät,
- eine Fernsteuerung mit ExpressLRS-2,4-GHz-Modul,
- einen Videosender und eine Kamera (z. B. ein digitales DJI-System),
- Lötkolben, Lötzinn, Flussmittel und ein Micro-USB-Datenkabel,
- einen Computer mit Betaflight Configurator.

4.2 Einbau in den Rahmen

- Befestigen Sie die Platine mit den mitgelieferten Gummidämpfern im Rahmen – sie dämpfen die von den Motoren auf das Gyroskop übertragenen Vibrationen.
- Die Pfeile auf der Platine zeigen die Flugrichtung an. Wird die Platine gedreht eingebaut, stellen Sie die Ausrichtung im Betaflight Configurator ein (Registerkarte *Configuration*, *Board and Sensor Alignment*).
- Ziehen Sie die Schrauben nicht zu fest an; die Dämpfer müssen elastisch bleiben. Die Platine darf weder den Rahmen noch andere Teile berühren.

4.3 Anschluss der Motoren

Löten Sie die Motorkabel an die Lötpads an den Seiten der Platine. Prüfen Sie anschließend Reihenfolge und Drehrichtung der Motoren und passen Sie sie bei Bedarf im Betaflight Configurator an (Kapitel 5.6). Kürzen Sie die Kabel auf die nötige Länge, damit sie keinen Propeller berühren können.

4.4 Stromversorgung

- Löten Sie das mitgelieferte Stromkabel mit XT30-Stecker an die Lötpads **BAT+** und **GND**. Achten Sie auf die Polarität – rotes Kabel an BAT+, schwarzes Kabel an GND.
- Die Platine ist für **3S–4S**-Li-Po-/LiHV-Akkus ausgelegt. Schließen Sie keine höhere Spannung an.
- Zur Unterdrückung von Spannungsspitzen der Drehzahlregler empfehlen wir, einen Low-ESR-Elektrolytkondensator mit ausreichender Spannungsreserve an die Lötpads der Stromversorgung zu löten.

4.5 Empfängerantenne

- Schließen Sie die ELRS-Antenne an den IPEX-Anschluss der Platine an. Drücken Sie den Stecker senkrecht auf, bis er einrastet, ohne zu hebeln.

- Führen Sie den aktiven Teil der Antenne weg vom Carbonrahmen und von Metallteilen und möglichst weit entfernt vom Videosender.
- **Betreiben Sie den Empfänger nicht ohne angeschlossene Antenne** – es droht Signalverlust.

4.6 Digitaler Videosender

Der 6-polige Stecker auf der Platine ist für den direkten Anschluss eines digitalen DJI-Videosenders vorbereitet. Er führt die Signale IRX6, GND, RX1, TX1, GND und BAT+.

- Der Pin BAT+ des Steckers führt die **volle Akkuspannung**. Prüfen Sie in der Dokumentation des Videosenders, ob er für 3S–4S-Spannung geeignet ist.
- Auf UART1 ist MSP DisplayPort eingestellt, um das OSD in der Brille anzuzeigen (Kapitel 5.4).
- Betreiben Sie den Videosender nie ohne angeschlossene Antenne.

4.7 Summer, LEDs und weitere Peripherie

- **Summer:** Lötpads BUZ+ und BUZ−. Ein Summer erleichtert das Auffinden des Modells nach einem Absturz.
- **LED-Streifen:** Lötpads LED_Strip, GND und +5V.
- **GPS und andere serielle Geräte:** UART6 (RX6/TX6), Versorgung über die Lötpads +5V und GND. Hinweis: TX des Geräts wird mit RX der Platine verbunden und umgekehrt.
- **Externer SBUS-Empfänger:** Signal an IRX6 – RX6/TX6 können dann nicht gleichzeitig verwendet werden.

5. Einrichtung

5.1 Verbindung mit dem Betaflight Configurator

① Verbinden Sie die Platine über ein Micro-USB-Datenkabel mit dem Computer (der Akku muss nicht angeschlossen sein).

② Starten Sie den Betaflight Configurator, wählen Sie den seriellen Port der Platine und klicken Sie auf *Connect*.

③ Das Firmware-Target der Platine ist **BETAFLIGHTF4**.

Wird die Platine auch nach Kabelwechsel und Treiberinstallation nicht erkannt, versetzen Sie sie in den DFU-Modus, indem Sie beim Einstecken des USB-Kabels die Lötpads *Boot for STM32F405* überbrücken, und flashen Sie die Firmware neu.

5.2 Binden des ExpressLRS-Empfängers

Der Empfänger ist werkseitig an UART2 angeschlossen und in Betaflight als serieller Empfänger mit CRSF-Protokoll konfiguriert. Das Sendemodul braucht ExpressLRS-Firmware **derselben Hauptversion** wie der Empfänger.

① Versorgen Sie die Platine über das USB-Kabel mit Strom und warten Sie, bis die rote LED erlischt. Trennen Sie die Stromversorgung sofort wieder.

② Wiederholen Sie Schritt ①. Beim **dritten** Einschalten beginnt die rote LED doppelt zu blinken – der Empfänger ist im Bind-Modus.

③ Öffnen Sie an der Fernsteuerung im Menü *TOOLS* das Skript *ExpressLRS.lua* und wählen Sie *[Bind]*.

④ Die LED blinkt zunächst langsam und leuchtet dann dauerhaft – das Binden war erfolgreich.

Blinkt die LED nach dem Binden dreifach, ändern Sie an der Fernsteuerung *Model Match* von „off“ auf „on“ oder umgekehrt.

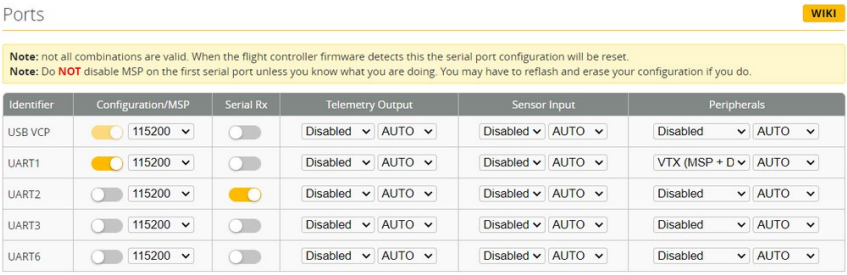
※ Alternativ lässt sich der Empfänger über dieselbe Binding-Phrase in Sender und Empfänger binden; siehe ExpressLRS-Dokumentation (Kapitel 5.9).

5.3 LED-Anzeige des Empfängers

Rote LED	Bedeutung
leuchtet dauerhaft	gebunden, Funkverbindung hergestellt
Doppelblinken	Bind-Modus
langsames Blinken	kein Signal vom Sendemodul
schnelles Dauerblinken	WLAN des ExpressLRS-Empfängers aktiv
Dreifachblinken	Model Match stimmt nicht überein – Einstellung Model Match ändern

5.4 Einrichtung von Ports und Empfänger

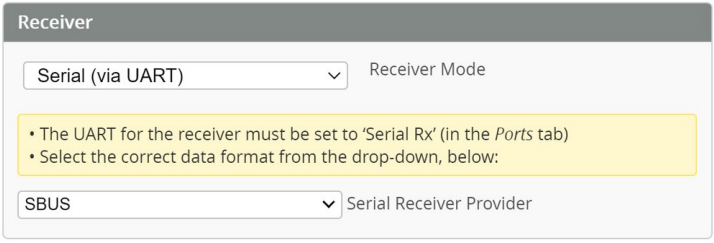
Standardeinstellung der Registerkarte *Ports*: UART1 – MSP und VTX-Peripherie (MSP + DisplayPort), UART2 – *Serial Rx* für den integrierten ELRS-Empfänger.



Standardeinstellung der Registerkarte Ports (Betaflight Configurator)

▶ Steuerung mit einer DJI-Fernsteuerung über SBUS

Um die Drohne mit einer DJI-Fernsteuerung zu fliegen, deren Signal vom DJI-Videosender als SBUS an IRX6 kommt, stellen Sie auf der Registerkarte *Receiver* den Modus *Serial (via UART)* und das Protokoll *SBUS* ein. Aktivieren Sie auf der Registerkarte *Ports Serial Rx* an UART6, zu dem der Eingang IRX6 gehört, und deaktivieren Sie es an UART2.



Empfängereinstellung für eine DJI-Fernsteuerung (Registerkarte Receiver)

5.5 Spannungs- und Stromsensor

Prüfen Sie die Sensoreinstellungen auf der Registerkarte *Power & Battery*. Der Hersteller gibt eine **Spannungsskala von 110** und eine **Stromskala von 470** an. Geben Sie die Werte nach einem Firmware-Update oder dem Zurücksetzen der Einstellungen erneut ein.

5.6 Motorprüfung

Nehmen Sie vor der Motorprüfung die Propeller ab!

① Schließen Sie den Akku an und bestätigen Sie auf der Registerkarte *Motors*, dass die Propeller abgenommen sind.

② Lassen Sie die Motoren einzeln anlaufen und vergleichen Sie die Reihenfolge mit dem Schema im Programm.

③ Prüfen Sie die Drehrichtung; korrigieren lässt sie sich im Betaflight Configurator (*Motor direction*) oder im ESC-Konfigurator (BLHeliSuite).

④ Stellen Sie auf der Registerkarte *Configuration* das ESC-Protokoll auf DShot (DShot150, DShot300 oder DShot600).

5.7 Arm, Disarm und Failsafe

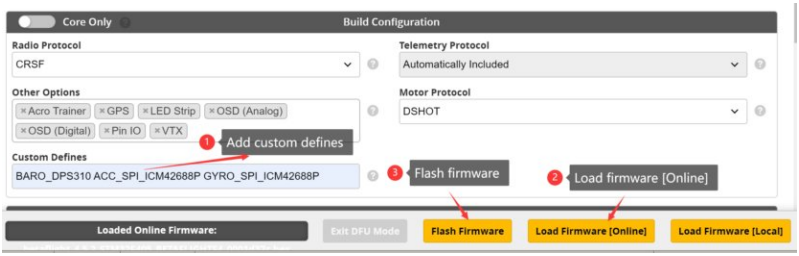
- Weisen Sie auf der Registerkarte *Modes* die Funktion **ARM** einem Schalter zu; nur mit ihm **Arm** (Motoren freigeben) und **Disarm** (sperren).
- Stellen Sie auf der Registerkarte *Failsafe* die Reaktion auf Signalverlust ein. Test ohne Propeller: Fernsteuerung aus – die Motoren müssen stoppen.
- Empfohlen: ein Schalter für den Summer zum Auffinden des Modells.

5.8 Firmware-Update und Barometer

Wählen Sie beim Update der Betaflight-Firmware über den *Firmware Flasher* das Target BETAFLIGHTF4 und geben Sie im Feld *Custom Defines* Folgendes ein:

BARO_DPS310 ACC_SPI_ICM42688P GYRO_SPI_ICM42688P

Ohne diese Defines **funktioniert das Gyroskop nicht**. Laden Sie anschließend die Firmware (*Load Firmware [Online]*) und flashen Sie sie (*Flash Firmware*).



Eingabe der Custom Defines im Firmware Flasher

Aktivieren Sie dann das Barometer mit diesen Befehlen (Registerkarte *CLI*):

```
resource I2C_SCL 2 B10
resource I2C_SDA 2 B11
set baro_bustype = I2C
set baro_i2c_device = 2
save
```

- Vor dem Update Einstellungen sichern (Befehl *diff all* auf der Registerkarte CLI).
- Die Firmware des ELRS-Empfängers lässt sich separat aktualisieren, z. B. per WLAN (siehe ExpressLRS-Dokumentation).
- ESC-Firmware: Bluejay, mit BLHeliSuite konfigurier- und aktualisierbar.

5.9 Weitere Anleitungen

Ausführliche Anleitungen zu ExpressLRS und zu Fernsteuerungen mit EdgeTX hat Rotorama auf Deutsch vorbereitet:

ExpressLRS-Handbuch (DE) – Binden, WLAN, Firmware-Update.

PDF von rotorama.cz herunterladen

Offizielle Dokumentation: www.expresslrs.org

EdgeTX-Handbuch (DE) – Einrichtung der Fernsteuerung und Ausführen von Lua-Skripten.

PDF von rotorama.cz herunterladen

Offizielle Dokumentation: edgetx.org

Betaflight-Dokumentation: betaflight.com

6. Vor dem ersten Flug

6.1 Vorflugkontrolle

- Setzen Sie einen **voll geladenen** 3S–4S-Akku in das Modell ein.
- Prüfen Sie, ob Platine, Kabel, Antennen und Propeller gesichert sind; Kabel dürfen nicht in die Propeller ragen.
- Schalten Sie zuerst die Fernsteuerung ein und schließen Sie erst dann den Akku an. Prüfen Sie, ob die Empfänger-LED dauerhaft leuchtet und alle Kanäle auf der Registerkarte *Receiver* in der richtigen Richtung reagieren.
- Prüfen Sie die Funktion des Arm/Disarm-Schalters und des Failsafe.
- Stellen Sie sicher, dass Fluggelände und Betrieb den Vorschriften entsprechen (Kapitel 3).

6.2 Überwachung der Akkuspannung

Zustand	Pro Zelle	3S	4S
voll geladen – Li-Po	4,20 V	12,6 V	16,8 V
voll geladen – LiHV	4,35 V	13,05 V	17,4 V
Flug beenden	3,5 V	10,5 V	14,0 V
Lagerung	3,8 V	11,4 V	15,2 V

Überwachen Sie die Spannung im OSD. Sobald sie unter den Wert für das Flugende fällt, landen Sie und trennen Sie den Akku ab.

7. Wartung und Fehlerbehebung

7.1 Nach jedem Flug

- Trennen Sie den Akku ab und lassen Sie Platine und Motoren abkühlen.
- Prüfen Sie Lötstellen, Kabelisolierung und den Antennenanschluss.
- Entfernen Sie Schmutz mit einem trockenen Pinsel. Verwenden Sie kein Wasser und keine Lösungsmittel.
- Prüfen Sie nach einem Absturz, ob Bauteile auf der Platine beschädigt sind und ob die Platine von einem Propeller getroffen wurde.

7.2 Lagerung

- Lagern Sie die Platine trocken, in einem antistatischen Beutel und außerhalb der Reichweite von Kindern.
- Lagern Sie Akkus abgeklemmt bei einer Lagerspannung von 3,8 V/Zelle (3S: 11,4 V, 4S: 15,2 V).

7.3 Fehlerbehebung

Problem	Ursache und Lösung
Empfänger-LED blinkt dreifach	Model Match stimmt nicht überein. Ändern Sie an der Fernsteuerung Model Match von „off“ auf „on“ oder umgekehrt.
Empfänger-LED blinkt langsam	Kein Signal vom Sendemodul. Schalten Sie die Fernsteuerung ein, prüfen Sie das gewählte Modell und die Bindung.
Empfänger lässt sich nicht binden	Sendemodul und Empfänger haben unterschiedliche ExpressLRS-Hauptversionen, oder der Empfänger ist nicht im Bind-Modus (LED blinkt doppelt). Wiederholen Sie den Vorgang (Kapitel 5.2).
Gyroskop funktioniert nach Firmware-Update nicht	Beim Flashen fehlten die Custom Defines. Flashen Sie die Firmware erneut mit den Defines aus Kapitel 5.8.
Barometer funktioniert nicht	Geben Sie die CLI-Befehle aus Kapitel 5.8 ein.
Platine verbindet sich nicht mit dem Computer	Verwenden Sie ein Datenkabel (kein reines Ladekabel), installieren Sie die Treiber oder nutzen Sie den DFU-Modus (Kapitel 5.1).
Motor dreht in falscher Richtung	Ändern Sie die Drehrichtung im Betaflight Configurator oder in BLHeliSuite (Kapitel 5.6).
Kein OSD in der Brille	Prüfen Sie auf der Registerkarte *Ports* die Einstellungen MSP und VTX (MSP + DisplayPort) an UART1 (Kapitel 5.4).
Modell reagiert nicht auf die DJI-Fernsteuerung	Prüfen Sie die SBUS-Einstellung auf der Registerkarte *Receiver* und *Serial Rx* an UART6 (Kapitel 5.4).

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 (CruxF405 HD ELRS V1.0) ist auf der Leiterplatte aufgedruckt.

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.