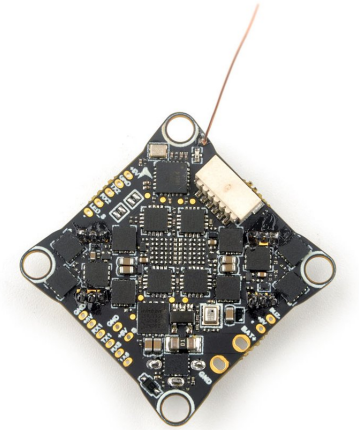
CrazyF405HD ELRS AIO

AIO deska 1–2S: FC F405 + ESC 4× 12 A + přijímač ELRS 2,4 GHz

Návod k použití



Před montáží a prvním použitím si pozorně přečtěte tento návod, zejména bezpečnostní pokyny v kapitole 1.

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

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny

2. Popis výrobku

2.1 K čemu deska slouží

2.2 Obsah balení

2.3 Zapojení a popis vývodů

2.4 Technické údaje

2.5 Výrobce

3. Právní podmínky provozu v ČR a EU

4. Montáž a zapojení

5. Nastavení

5.3 Spárování přijímače ExpressLRS

5.4 Ovladač DJI místo přijímače ELRS

5.5 Regulátory otáček (ESC)

5.7 Arm, Disarm a failsafe

6. Firmware a další návody

7. Údržba a řešení potíží

8. Informace pro trh EU a České republiky

9. Záruka a práva z vadného plnění

1. Bezpečnostní pokyny

Před montáží a prvním použitím si přečtěte celý tento návod a uschovejte jej. Deska **CrazyF405HD ELRS 1-2S AIO** je elektronická součást pro stavbu malých FPV dronů. Není to hračka a není určena dětem.

1.1 Obecné zásady

- Montáž, zapojení a nastavení provádějte jen s odpovídajícími znalostmi stavby FPV dronů. Chybné zapojení může desku nebo připojená zařízení nevratně poškodit.
- Při každém nastavování, kontrole motorů a aktualizaci firmwaru mějte **vrtule sundané**. Motory se mohou roztočit nečekaně.
- Desku nikdy nepřipojujte k akumulátoru s vyšším počtem článků, než je uvedeno v technických údajích (1S–2S).
- Chraňte desku před vlhkostí, prachem, kovovými třískami a uhlíkovým prachem – hrozí zkrat.
- Po havárii desku vždy prohlédněte. Poškozenou, ohnutou nebo spálenou desku dále nepoužívejte.

1.2 Akumulátory Li-Po a LiHV

- Deska se napájí z externího akumulátoru Li-Po nebo LiHV 1S–2S. Akumulátor není součástí balení.
- Akumulátory nabíjejte jen nabíječkou určenou pro daný typ článků, pod dohledem a na nehořlavé podložce.
- Nepoužívejte nafouklé, proražené ani jinak poškozené akumulátory.
- Akumulátor po letu vždy odpojte. Nenechávejte ho připojený k desce bez dozoru.
- Závazné hodnoty napětí najdete v kapitole 4.3.

1.3 Montáž, pájení a statická elektřina

- Deska obsahuje součástky citlivé na statickou elektřinu. Před manipulací se uzemněte a desku držte za okraje.
- Pájejte s teplotou a dobou ohřevu přiměřenou malým ploškám. Dlouhým ohřevem se ploška může odloupnout.
- Před prvním připojením akumulátoru zkontrolujte multimetrem, že mezi napájecími vodiči není zkrat.
- Při prvním připojení doporučujeme ochranu proti zkratu (tzv. smoke stopper).

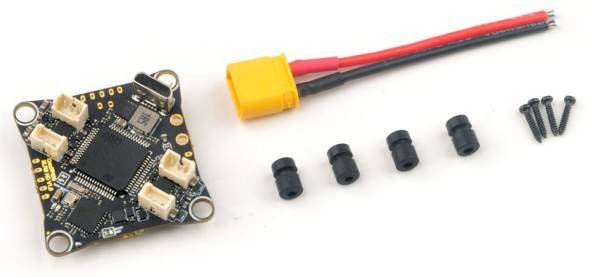
2. Popis výrobku

2.1 K čemu deska slouží

CrazyF405HD ELRS 1-2S AIO je deska typu AIO (vše v jednom) pro malé FPV drony s digitálním přenosem obrazu – whoopy, cinewhoopy a toothpicky. Na jedné desce s roztečí montážních otvorů 25,5 × 25,5 mm spojuje **řídicí jednotku (FC)** s procesorem F405, **čtyři regulátory otáček (ESC)** 12 A a **přijímač ExpressLRS 2,4 GHz** připojený přes sériový port (UART).

Deska nemá čip analogového OSD – je určena pro digitální vysílače obrazu, které OSD zobrazují samy. Obsahuje barometr a paměť pro blackbox. Výrobce uvádí podporu firmwaru Betaflight a INAV.

2.2 Obsah balení



Obsah balení

- 1× deska CrazyF405HD ELRS 1-2S AIO s anténou přijímače
- 1× napájecí kabel s konektorem XT30
- 1× sada pryžových tlumicích průchodek (softmount)
- 1× sada šroubků

Není součástí balení: motory, vrtule, rám, vysílač obrazu a jeho kabel, kamera, akumulátor, nabíječka, vysílačka a USB kabel.

2.3 Zapojení a popis vývodů

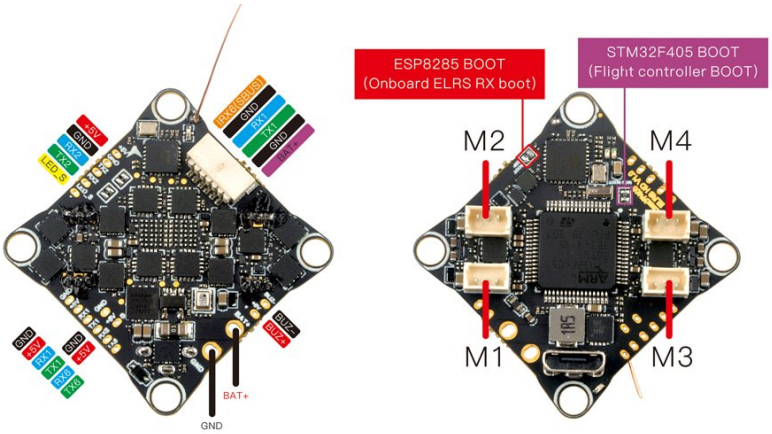


Schéma zapojení podle výrobce – vlevo horní strana, vpravo spodní strana desky

Vývod	Funkce
BAT+ / GND	napájení z akumulátoru 1S–2S (kabel XT30)
M1–M4	konektory motorů (spodní strana)
6pinový konektor	RX6(SBUS), GND, RX1, TX1, GND, BAT+ – pro digitální vysílač obrazu
TX1 / RX1	UART1 – ve výchozím stavu vysílač obrazu (MSP + DisplayPort)
TX2 / RX2	UART2 – propojen s palubním přijímačem ELRS
TX6 / RX6	UART6 – volný port pro další zařízení
+5V / GND	napájení 5 V pro připojená zařízení
LED_S	signál pro LED pásek
BUZ+ / BUZ−	připojení bzučáku
STM32F405 BOOT	tlačítko BOOT řídicí jednotky (režim DFU)
ESP8285 BOOT	BOOT palubního přijímače ELRS

※ Podle výrobce má chyby v potisku desky pouze verze v1.0; verze V1.1 a V2.0 je mají opravené. Při zapojování se řiďte schématem výše.

2.4 Technické údaje

▶ Řídicí jednotka (FC)

Procesor	STM32F405RGT6 (168 MHz, 1 MB flash)
Gyroskop	BMI270 (připojení SPI)
Barometr	BMP280 (viz kapitola 6.1)
Paměť pro blackbox	8 MB (výrobce uvádí „8MBp“)
Napájení	1S–2S Li-Po / LiHV (DC 2,9–8,7 V)
Měření napětí / proudu	ano – scale 110 / 470
Rozteč montážních otvorů	25,5 × 25,5 mm
Hmotnost	4,8 g (bez napájecího kabelu)
Cíl firmwaru Betaflight	CRAZYBEEF405
Sériové porty	UART1, UART2 (palubní přijímač), UART6

▶ Regulátory otáček (ESC) 4v1

Napájení	1S–2S Li-Po / LiHV
Proud	12 A trvale na motor, špičkově 15 A (3 s)
Firmware	BLHeli_S – z výroby Bluejay
Cíl firmwaru ESC	Z-H-30
Výchozí protokol	DShot300

▶ Palubní přijímač ExpressLRS

Kmitočtové pásmo	2,4 GHz
Připojení k FC	sériově (UART2), protokol CRSF
Packet rate	25 / 50 / 150 / 250 / 500 Hz
Anténa	smaltovaný měděný drát, délka 31 mm
Výkon telemetrie	< 12 dBm (údaj výrobce)
Cíl firmwaru	HappyModel EP1/2 2400 RX

2.5 Výrobce

Výrobce	Quzhou Yunduan Intelligent Technology Co., Ltd. (Happymodel)
Adresa	No.3 North Fanggui RD, Qujiang District, Quzhou, 324002, Zhejiang, Čína
E-mail	info@happymodel.cn
Web	www.happymodel.cn

3. Právní podmínky provozu v ČR a EU

3.1 Rozhodné je právo země provozu

Nařízení (EU) 2019/947 a 2019/945 platí ve všech členských státech Evropské unie, ale národní prováděcí předpisy se stát od státu liší – registrační portály, minimální věk pilota, geografické zóny, povinné pojištění, povolená kmitočtová pásma i maximální vysílací výkony. Údaje v této kapitole popisují stav v České republice. Provozujete-li dron s touto deskou v jiné zemi, musíte se řídit předpisy státu, ve kterém letíte.

3.2 Rádiové kmitočty a vysílací výkon

Palubní přijímač ExpressLRS pracuje v pásmu **2,4 GHz** a zpět k vysílačce vysílá telemetrii. Výrobce udává výkon telemetrie **menší než 12 dBm**. Údaje o maximálním vysílaném výkonu podle EU prohlášení o shodě si můžete vyžádat u dovozce (kapitola 8).

- V ČR je provoz v pásmu 2400–2483,5 MHz upraven všeobecnými oprávněními Českého telekomunikačního úřadu (VO-R/10 pro zařízení krátkého dosahu a VO-R/12 pro širokopásmový přenos dat), která stanovují nejvyšší povolený vyzářený výkon (e.i.r.p.).
- Používejte jen originální anténu nebo anténu určenou výrobcem a nepřidávejte zesilovače.
- Za nastavení vysílacího výkonu vysílačky i telemetrie odpovídá uživatel. Mimo ČR platí limity dané země.

3.3 Použití v dronu

Samotná deska není bezpilotním letadlem. Pravidla nařízení (EU) 2019/947 se vztahují na dron, který z ní sestavíte. V ČR to zejména znamená:

- Má-li dron kameru, je provozovatel povinen se **registrovat** u Úřadu pro civilní letectví (ÚCL) bez ohledu na hmotnost dronu a registrační číslo vyznačit na dronu.
- Soukromě zhotovený dron s maximální vzletovou hmotností pod 250 g a rychlostí pod 19 m/s lze provozovat v podkategorii A1, jinak v podkategorii A3.
- Létejte do výšky 120 m, v dohledu (VLOS) a nikdy nad shromážděním osob. Při letu s FPV brýlemi musí být vedle pilota pozorovatel, který dron sleduje přímo.
- Respektujte geografické zóny a ochranu soukromí. Pojištění odpovědnosti doporučujeme.

4. Montáž a zapojení

4.1 Co dále potřebujete

- rám pro montáž 25,5 × 25,5 mm, čtyři střídavé (brushless) motory s konektory odpovídajícími konektorům M1–M4 a vrtule,
- digitální vysílač obrazu s kamerou a příslušný kabel,
- akumulátor Li-Po nebo LiHV 1S–2S s konektorem odpovídajícím napájecímu kabelu,
- vysílačku nebo vysílací modul ExpressLRS 2,4 GHz,
- počítač s programem Betaflight Configurator a USB-C kabel s datovými vodiči,
- mikropájku, multimetr a ochranu proti zkratu (smoke stopper).

4.2 Mechanická montáž

- Desku namontujte do rámu přes přiložené pryžové průchodky (softmount) a šroubky z balení. Šroubky neutahujte nadměrně – průchodky mají tlumit vibrace.
- Dbejte, aby se deska nedotýkala rámu, uhlíkových dílů ani kovových částí.
- Anténu přijímače (31 mm) vyveďte co nejdál od uhlíku, kovu a vodičů s vysokým proudem. Anténu nezkracujte a neohýbejte ostře.
- Po montáži ověřte na kartě *Setup*, že se model na obrazovce naklání shodně s dronem. Pokud ne, nastavte natočení desky v Betaflightu (*Configuration → Board and Sensor Alignment*).

4.3 Napájení

Napájecí kabel s konektorem XT30 připájejte na plošky **BAT+** a **GND** – dbejte na správnou polaritu. Deska je určena pro akumulátory 1S–2S. Před letem vždy vložte **plně nabitý** akumulátor.

Stav	Li-Po 1S	LiHV 1S	Li-Po 2S	LiHV 2S
plně nabito	4,20 V	4,35 V	8,40 V	8,70 V
ukončit let	3,5 V	3,5 V	7,0 V	7,0 V
skladování	3,8 V	3,8 V	7,6 V	7,6 V

Napětí na článek a pro celý akumulátor 1S a 2S

4.4 Motory

Motory zapojte do konektorů **M1–M4** na spodní straně desky podle schématu v kapitole 2.3. Pořadí a směr otáčení motorů ověřte v Betaflightu na kartě *Motors* (bez vrtulí). Směr otáčení lze změnit v konfigurátoru ESC (kapitola 5.5).

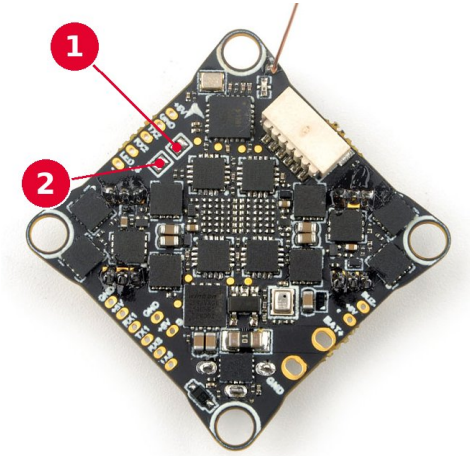
4.5 Digitální vysílač obrazu

Digitální vysílač obrazu připojte do 6pinového konektoru (RX6(SBUS), GND, RX1, TX1, GND, BAT+). Port UART1 je z výroby nastaven pro vysílač obrazu (*VTX (MSP + DisplayPort)*), takže se OSD zobrazuje v brýlích.

※ Na vývodu BAT+ konektoru je přímo napětí akumulátoru. Ověřte, že váš vysílač obrazu toto napětí snese, a zkontrolujte zapojení kabelu podle schématu – kabely různých výrobců se liší.

4.6 Jiný přijímač – uvolnění UART2

Palubní přijímač ELRS je s řídicí jednotkou propojen na portu **UART2** přes dvě propojky vedle plošek UART2 (obrázek). Chcete-li na UART2 připojit jiné zařízení nebo externí přijímač, je nutné tyto propojky odpájet.



① propojka TX palubního přijímače · ② propojka RX palubního přijímače

※ UART2 není volně k dispozici – odpájením propojek se uvolní, ale palubní přijímač se tím odpojí. Zásah do desky provádíte na vlastní odpovědnost a není závadou výrobku.

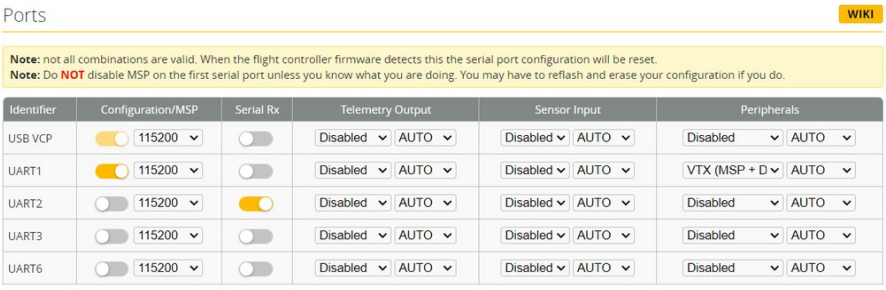
5. Nastavení

5.1 Připojení k počítači

Desku připojte USB-C kabelem k počítači a spusťte program **Betaflight Configurator**. Pro nastavení přes USB nemusí být připojen akumulátor; motory, vysílač obrazu a další zařízení napájené z akumulátoru ale bez něj nefungují. Vrtule mějte vždy sundané.

Před změnami si uložte zálohu výchozího nastavení – na kartě *CLI* příkazem **diff all** a uložením výpisu do souboru.

5.2 Výchozí nastavení portů



Výchozí nastavení karty Ports podle výrobce

- **UART1** – *Peripherals: VTX (MSP + DisplayPort)* pro digitální vysílač obrazu,
- **UART2** – *Serial Rx* pro palubní přijímač ELRS,
- **UART6** – volný.

Na kartě *Receiver* musí být *Receiver Mode: Serial (via UART)* a protokol **CRSF**.

5.3 Spárování přijímače ExpressLRS

Vysílací modul i přijímač musí mít **stejnou hlavní verzi** firmwaru ExpressLRS (první číslo verze). Jinak se nespárují žádným způsobem.

① **Bind phrase (doporučeno)** – na vysílacím modulu i v přijímači nastavte stejnou frázi (ExpressLRS Configurator nebo webové rozhraní přijímače). Spárování pak proběhne automaticky.

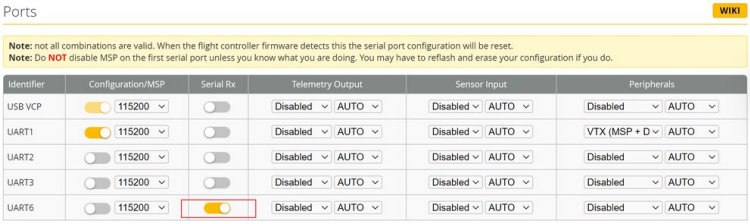
② **Ruční bind** – přijímač přepněte do režimu párování (podle verze firmwaru např. trojím rychlým připojením a odpojením napájení nebo tlačítkem *Bind Receiver* na kartě *Receiver* v Betaflightu). LED přijímače rychle dvojitě bliká. Pak ve vysílačce v Lua skriptu ExpressLRS zvolte *[Bind]*.

③ Po spárování LED přijímače svítí trvale. Na kartě *Receiver* ověřte, že se pohyby pák a přepínačů správně zobrazují.

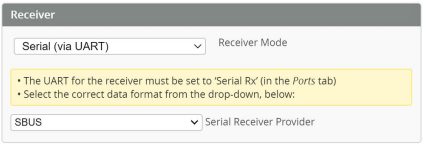
※ Přijímač s nastavenou bind phrase do režimu ručního párování nepřejde. Podrobnosti najdete v návodech ExpressLRS (kapitola 6.3).

5.4 Ovladač DJI místo přijímače ELRS

Chcete-li dron ovládat ovladačem DJI přes vysílač obrazu DJI, výrobce uvádí toto nastavení: signál SBUS z vysílače obrazu vede na vývod **RX6(SBUS)** 6pinového konektoru.



Nastavení portů pro ovladač DJI: Serial Rx na UART6, UART2 vypnut



Karta Receiver: Serial (via UART), protokol SBUS

5.5 Regulátory otáček (ESC)

- Regulátory mají z výroby firmware **Bluejay** (cíl Z-H-30), výchozí protokol je **DShot300**.
- Nastavení ESC (směr otáčení, startup power aj.) změníte v konfigurátoru pro BLHeli_S / Bluejay přes řídicí jednotku (passthrough).
- Výrobce doporučuje: při použití akumulátoru 1S a motorů s vysokým KV velikosti 0702/0802 nastavte **startup power na 1100/1200**.

5.6 Měření napětí a proudu

Na kartě *Power & Battery* ověřte, že měřené napětí odpovídá skutečnému napětí akumulátoru (změřte multimetrem). Výrobce uvádí *voltage meter scale* **110** a *current meter scale* **470**. Nastavte varování na nízké napětí podle tabulky v kapitole 4.3.

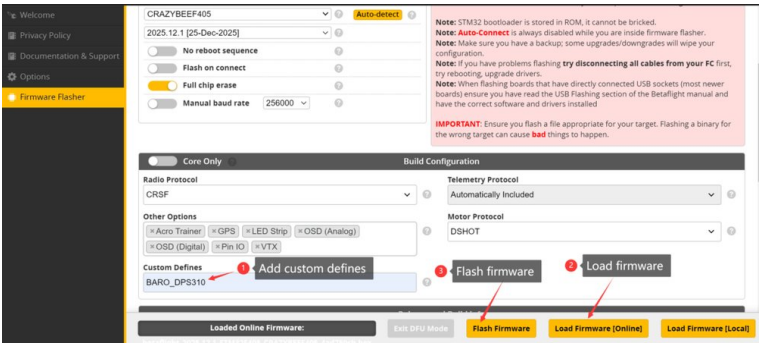
5.7 Arm, Disarm a failsafe

- Na kartě *Modes* přiřaďte funkci **Arm** (zapnutí motorů) přepínači na vysílačce. **Disarm** (vypnutí motorů) je opačná poloha téhož přepínače.
- Na kartě *Failsafe* nastavte reakci na ztrátu signálu tak, aby motory bezpečně vypnuly (např. *Drop*).
- Failsafe vyzkoušejte **bez vrtulí**: po Arm vypněte vysílačku – motory se musí zastavit. Arm provádějte jen s dronem na zemi a v bezpečné vzdálenosti od lidí.

6. Firmware a další návody

6.1 Firmware řídicí jednotky

- Cíl firmwaru Betaflight je **CRAZYBEEF405**. Firmware nahrajete na kartě *Firmware Flasher* v Betaflight Configuratoru.
- Výrobce upozorňuje: chcete-li po aktualizaci firmwaru používat barometr, přidejte v sestavení firmwaru do pole *Custom Defines* hodnotu **BARO_DPS310** a teprve pak firmware načtěte online (*Load Firmware [Online]*) a nahrajte (*Flash Firmware*).
- Pokud se deska po nezdařené aktualizaci neohlásí, podržte tlačítko **STM32F405 BOOT** a připojte USB – deska naběhne v režimu DFU a firmware lze nahrát znovu.
- Po aktualizaci obnovte nastavení ze zálohy (kapitola 5.1).



Firmware Flasher: ① Custom Defines BARO_DPS310, ② Load Firmware [Online], ③ Flash Firmware

6.2 Firmware přijímače

Firmware palubního přijímače aktualizujete programem **ExpressLRS Configurator** – cíl **HappyModel EP1/2 2400 RX** (přes Wi-Fi přijímače nebo přes řídicí jednotku). Prvek **ESP8285 BOOT** slouží k obnovení firmwaru přijímače. Vysílací modul a přijímač udržujte ve stejné hlavní verzi.

6.3 Další návody

Podrobné české příručky Rotorama k systémům EdgeTX a ExpressLRS:

Příručka EdgeTX (CZ) – nastavení vysílačky s EdgeTX.
Stáhnout PDF z rotorama.cz

Příručka ExpressLRS (CZ) – párování, nastavení a aktualizace ELRS.
Stáhnout PDF z rotorama.cz

Oficiální dokumentace: www.expresslrs.org, www.edgetx.org, www.betaflight.com. Stránka výrobce k desce: www.happymodel.cn.

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Údržba a skladování

- Po letu odpojte akumulátor a zkontrolujte desku, pájené spoje, kabely a anténu.
- Nečistoty odstraňte suchým měkkým štětcem. Vlhkou desku nepřipojujte k napájení, dokud zcela nevyschne.
- Uvolněné šroubky a opotřebované průchodky vyměňte.
- Desku skladujte v suchu, mimo dosah dětí a v antistatickém obalu. Akumulátory skladujte na napětí 3,8 V na článek.

7.2 Řešení potíží

Problém	Možná příčina a řešení
Počítač desku nerozpozná	USB kabel jen pro nabíjení – použijte datový kabel; chybí ovladač – nainstalujte ovladače podle Betaflight Configuratoru.
Přijímač se nespáruje	Rozdílná hlavní verze ELRS ve vysílacím modulu a přijímači; rozdílná bind phrase – sjednoťte (kapitola 5.3).
Karta Receiver nereaguje	UART2 nemá zapnutý Serial Rx nebo protokol není CRSF (kapitola 5.2).
Krátký dosah signálu	Poškozená nebo stíněná anténa – vyveďte ji mimo uhlík a kov, poškozenou nechte vyměnit.
V brýlích chybí OSD	UART1 nemá nastaveno VTX (MSP + DisplayPort); zkontrolujte kabel vysílače obrazu.
Motor se netočí nebo škube	Špatné zapojení nebo poškozený motor; při 1S a motorech 0702/0802 zvyšte startup power (kapitola 5.5).
Motor se točí opačně	Změňte směr v konfigurátoru ESC (kapitola 5.5).
Barometr nefunguje	Firmware sestaven bez BARO_DPS310 – viz kapitola 6.1.
Deska se neohlásí po aktualizaci	Připojte se v režimu DFU s tlačítkem STM32F405 BOOT (kapitola 6.1).

8. Informace pro trh EU a České republiky

8.1 Dovozce a odpovědná osoba v EU

Výrobek na trh Evropské unie uvádí níže uvedený dovozce, který je zároveň odpovědnou osobou ve smyslu čl. 16 nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2023/988 o obecné bezpečnosti výrobků (GPSR).

Dovozce / odpovědná osoba v EU	Rotorama, s.r.o.
IČO	051 57 692
DIČ	CZ05157692
Sídlo	Okrajová 1351, 674 01 Třebíč, Česká republika
E-mail	info@rotorama.cz
Telefon	+420 252 252 098
Web	www.rotorama.cz

8.2 Shoda výrobku

CE

- Výrobek je opatřen označením **CE** a splňuje požadavky příslušných harmonizačních právních předpisů Evropské unie, které se na něj vztahují.
- Kopie **EU prohlášení o shodě** je k dispozici u dovozce na výše uvedené adrese nebo na e-mailové adrese info@rotorama.cz.
- **Identifikace výrobku:** označení typu (CrazyF405HD ELRS 1-2S AIO) je uvedeno na obalu výrobku a v tomto návodu; verzi firmwaru zjistíte po připojení k počítači v programu Betaflight Configurator.

8.3 Likvidace elektrozařízení



- Symbol přeškrtnuté popelnice na výrobku, jeho obalu nebo v dokumentaci znamená, že výrobek po skončení životnosti **nesmí být odstraněn spolu se směsným komunálním odpadem**.
- Odevzdejte jej na místě zpětného odběru elektrozařízení – ve sběrném dvoře, na místě zpětného odběru kolektivního systému, nebo u prodejce při nákupu nového obdobného výrobku. Zpětný odběr je pro koncového uživatele bezplatný.
- Povinnosti podle zákona č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností, plní dovozce prostřednictvím kolektivního systému zpětného odběru.
- Řádnou likvidací pomáháte předcházet negativním dopadům na životní prostředí a lidské zdraví a přispíváte k opětovnému využití druhotných surovin.

Společnost zajišťuje prostřednictvím smluvního partnera **ASEKOL a.s.** zpětný odběr elektrozařízení z domácností a oddělený sběr elektroodpadu, baterií a akumulátorů, v souladu s příslušnými právními předpisy. Odběratel je oprávněn odevzdat staré elektrozařízení nebo baterii či akumulátor na jakémkoliv sběrném místě výše uvedeného smluvního partnera. Adresy těchto odběrných míst jsou uvedeny na webových stránkách www.asekol.cz, www.ecobat.cz a také https://visoh2.mzp.cz/RegistrMistZO/RegistrMistZOPublic/MapaMistZpetOdberu.

9. Záruka a práva z vadného plnění

Práva a povinnosti smluvních stran se řídí českým právním řádem, zejména zákonem č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, a zákonem č. 634/1992 Sb., o ochraně spotřebitele.

- Prodávající odpovídá kupujícímu za to, že výrobek při převzetí nemá vady. Je-li kupujícím spotřebitel, může vadu vytknout **do dvou let od převzetí** výrobku (§ 2165 občanského zákoníku).
- Projeví-li se vada v průběhu **jednoho roku** od převzetí, má se za to, že výrobek byl vadný již při převzetí (§ 2161 odst. 5 občanského zákoníku).
- Při nákupu prostřednictvím internetu má spotřebitel právo **odstoupit od smlouvy do 14 dnů** od převzetí zboží bez udání důvodu (§ 1829 občanského zákoníku).
- Reklamaci uplatněte u prodejce, u kterého jste výrobek zakoupili. Kontaktní údaje dovozce jsou uvedeny v kapitole 8.1.
- K mimosoudnímu řešení spotřebitelských sporů je příslušná **Česká obchodní inspekce**, Štěpánská 796/44, 110 00 Praha 1, www.coi.cz.