Mobula7 1S ELRS V2

Happymodel — mikro FPV dron (tinywhoop) 75 mm
Návod k použití



Před prvním letem si pozorně přečtěte celý návod, zejména bezpečnostní pokyny a kapitolu 3 o pravidlech provozu.

www.rotorama.cz

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Než začnete

1.2 Rotující vrtule a mechanická rizika

1.3 Akumulátory Li-Po a LiHV

1.4 Provozní prostředí

2. Popis výrobku

2.1 Hlavní vlastnosti

2.2 Technické údaje

2.3 Obsah balení

2.4 Zapojení řídicí jednotky a signalizace LED

3. Právní podmínky provozu v ČR a EU

3.1 Rozhodné je právo země, ve které letíte

3.2 Zařazení dronu a kategorie provozu

3.3 Registrace provozovatele a způsobilost pilota

3.4 Provozní limity otevřené kategorie

3.5 Let s FPV brýlemi

3.6 Rádiové kmitočty a vysílací výkon

3.7 Ochrana osobních údajů a pojištění

4. Příprava k prvnímu letu

4.1 Co dále potřebujete

4.2 Nabíjení akumulátorů pomocí nabíjecí desky

4.3 Montáž vrtulí

5. Zprovoznění

5.1 Připojení k počítači

5.2 Spárování přijímače ExpressLRS

5.3 Připojení externího přijímače
5.4 Nastavení kanálu vysílače obrazu
5.5 Arm a Disarm
5.6 Funkce Flip over after crash (Turtle mode)
5.7 Výrobní nastavení
5.8 Aktualizace firmwaru řídicí jednotky
5.9 Další návody
6. Let
6.1 Předletová kontrola
6.2 Vzlet a základní ovládání
6.3 Sledování napětí a ukončení letu
7. Údržba a řešení potíží
7.1 Po každém letu
7.2 Skladování
7.3 Řešení potíží
8. Informace pro trh EU a České republiky
8.1 Dovozce a odpovědná osoba v EU
8.2 Shoda výrobku
8.3 Likvidace elektrozařízení
9. Záruka a práva z vadného plnění

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Než začnete

Mobula7 1S ELRS je malý FPV dron (tinywhoop) s bezkartáčovými motory, které se točí velmi vysokými otáčkami. Nejde o hračku. Dron není určen dětem bez dozoru dospělé osoby a jeho provoz vyžaduje znalost pravidel uvedených v kapitole 3.

- Před prvním letem si přečtěte celý návod a seznamte se s ovládáním vysílačky.
- Pokud s FPV dronem začínáte, nacvičte si nejprve ovládání na simulátoru.
- Nelétejte pod vlivem alkoholu, léků nebo při únavě.
- Nikdy neprovádějte žádné úpravy, kontrolu ani nastavení dronu s připojeným akumulátorem, pokud to postup výslovně nevyžaduje — a i pak mějte vrtule demontované.

1.2 Rotující vrtule a mechanická rizika

- Ochranné klece (ducty) snižují riziko zranění, ale nevylučují ho. Nedotýkejte se vrtulí, dokud je připojen akumulátor.
- Při nastavování v programu Betaflight Configurator a při zkoušce motorů mějte vrtule vždy sundané.
- Po **Arm** (zapnutí motorů) se vrtule mohou roztočit i bez pohybu plynové páky. Dron držte stranou od obličeje, vlasů, volného oblečení a domácích zvířat.
- Po každém pádu nejprve proveďte **Disarm** (vypnutí motorů) a teprve potom pro dron jděte.

1.3 Akumulátory Li-Po a LiHV

Dron je napájen jedním článkem Li-Po nebo LiHV (1S). Akumulátor není součástí balení. Dodržujte tyto hodnoty:

Stav	Li-Po (1S)	LiHV (1S)
Plně nabito	4,20 V	4,35 V
Ukončit let	3,5 V	3,5 V
Skladování	3,8 V	3,8 V

- Akumulátory nabíjejte pouze nabíječkou určenou pro Li-Po / LiHV, se správně nastaveným typem článku a koncovým napětím, na nehořlavé podložce a pod dohledem.
- Nabíjení nikdy nenechávejte bez dozoru. Nepoužívejte nafouknuté, mechanicky poškozené nebo přehřáté akumulátory.
- Akumulátor nevybíjejte pod 3,5 V. Hluboké vybití článek trvale poškodí.
- Akumulátory přepravujte a skladujte s napětím 3,8 V v ohnivzdorném obalu, mimo dosah dětí a zdrojů tepla.
- Po letu nechte akumulátor vychladnout, než ho začnete znovu nabíjet.

1.4 Provozní prostředí

- Dron je určen k létání v interiéru a na menších venkovních plochách — v hale, na zahradě nebo na volném prostranství. Létejte jen tam, kde nemůžete ohrozit lidi, zvířata ani majetek.
- Nelétejte v dešti, mlze, sněhu ani za silného větru. Elektronika dronu není chráněna proti vodě.
- Nelétejte v blízkosti letišť, vedení vysokého napětí, silnic a nad shromážděním osob.
- Respektujte soukromí ostatních osob — dron je vybaven kamerou.

2. Popis výrobku

2.1 Hlavní vlastnosti

Mobula7 1S je dron s rozvorem 75 mm určený pro napájení jedním článkem. Verze V2 se od původního provedení liší kamerou: místo kamery Runcam Nano3, jejíž výroba skončila, je od května 2024 osazena kamera **Caddx Ant**.

- Řídicí jednotka (FC) X12 5v1 (AIO) s vestavěným přijímačem ExpressLRS 2,4 GHz a vysílačem obrazu OpenVTX
- Výkon vysílače obrazu (VTX) až 400 mW
- Bezkartáčové motory RS0802 KV20000
- Kamera Caddx Ant 1/3" CMOS, 1200 TVL
- Napájení akumulátorem 1S Li-Po / LiHV
- Doporučený akumulátor 1S 450 / 550 / 650 mAh (není součástí balení)
- Doba letu podle výrobce přibližně 5 minut

2.2 Technické údaje

Parametr	Hodnota
Výrobce	Happymodel
Typ	Mobula7 1S 75mm Micro FPV whoop drone, verze ELRS (V2)
Tovární označení (SKU)	5A10035
Rozvor (úhlopříčka motorů)	75 mm
Rozměry	99 × 99 × 40 mm
Hmotnost	24 g (bez akumulátoru)
Rám	Mobula7 v4 frame
Napájení	1S Li-Po / LiHV (2,9–4,35 V)
Konektor akumulátoru	PH2.0
Doporučený akumulátor	1S 450 / 550 / 650 mAh
Motory	RS0802 KV20000
Vrtule	Gemfan 1610-2 (dvoulisté)
Kamera	Caddx Ant, 1/3" CMOS, 1200 TVL
Vysílač obrazu	OpenVTX 5,8 GHz, 0 / RCE / 25 / 100 / 400 mW
Přijímač	SPI ExpressLRS 2,4 GHz, anténa SMD
Doba letu	přibližně 5 minut (údaj výrobce)

▶ **Řídicí jednotka X12 ELRS (5v1)**

MCU	STM32F411CEU6 (100 MHz, 512 kB flash)
Gyroskop	MPU6000, ICM20689 nebo BMI270 (podle výrobní série, připojení SPI)
Firmware Betaflight	cíl **CRAZYBEEF4SX1280**
Rozteč montážních otvorů	25,5 × 25,5 mm
Napájení	1S (DC 2,9–4,35 V)
Regulátory otáček (ESC)	4v1, 12 A trvale na kanál, špička 15 A (3 s), firmware BLHeli_S, podpora Bluejay, výchozí protokol DSHOT300
OSD	Betaflight OSD (řízení přes SPI)
Další	měření napětí a proudu

▶ Přijímač ExpressLRS (vestavěný)

Kmitočet	2,4 GHz
Protokol	SPI ExpressLRS
Packet rate	50 / 150 / 250 / 500 Hz
Anténa	SMD (keramická)
Výkon telemetrie	< 12 dBm
Firmware	je součástí firmwaru Betaflight, samostatně ho nahrát nelze

▶ Vysílač obrazu OpenVTX (vestavěný)

Kmitočet	5,8 GHz, 48 kanálů
Výkon	0 / RCE / 25 / 100 / 400 mW
Ovládání	SmartAudio v2.1, režim PIT a RCE
Napájení	DC 5 V, 650–1000 mA

▶ Kamera Caddx Ant

Snímač	1/3" CMOS
Rozlišení	1200 TVL
Norma / poměr stran	NTSC nebo PAL / 16:9 nebo 4:3
Objektiv	1,8 mm
Min. osvětlení	0,001 lx při F1,2
WDR / DNR	globální WDR / 3D DNR
Výstup	CVBS (analogový)
Napájení	DC 3,7–18 V
Rozměry, hmotnost	14 × 14 mm (s držákem 19 × 19 mm), 2 g

▶ Motory a vrtule

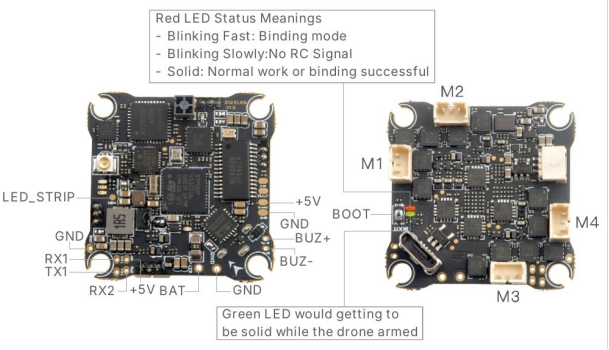
Motor	RS0802 KV20000, 9N12P, stator 8 × 2 mm, hřídel Ø 1,5 mm, rozměry Ø 10,5 × 13,5 mm, 2,0 g, pouze 1S
Vrtule	Gemfan 1610-2, průměr 40 mm, stoupání 1", otvor 1,5 mm, materiál PC, 0,24 g

2.3 Obsah balení

Položka	Ks
Dron Mobula7 1S (rám Mobula7 v4) s řídicí jednotkou X12 ELRS, motory RS0802 KV20000, kamerou Caddx Ant a vysílačem obrazu OpenVTX	1
Sada vrtulí Gemfan 1610-2 (4× CW + 4× CCW)	1
Nabíjecí deska pro 1S akumulátory	1
Nástroj na sundávání vrtulí	1
Náhradní kryt kamery (kabinka)	1

❉ Akumulátor, nabíječka, vysílačka a FPV brýle nejsou součástí balení.

2.4 Zapojení řídicí jednotky a signalizace LED



Řídicí jednotka X12 — horní a spodní strana, popis pájecích plošek a LED

Ploška / prvek	Význam
M1–M4	konektory motorů
RX1 / TX1 / +5V / GND	UART1 — připojení externího sériového přijímače
RX2	UART2 (ve výrobním nastavení ovládání VTX — SmartAudio)
LED_STRIP	výstup pro LED pásek
BUZ+ / BUZ−	připojení bzučáku
BOOT	ploška pro vynucení režimu DFU

Ploška / prvek	Význam
+5V BAT / GND	napájení

LED	Stav	Význam
Červená	rychle bliká	přijímač je v režimu párování (bind)
Červená	pomalu bliká	žádný signál z vysílačky
Červená	svítí	normální provoz / spárování proběhlo úspěšně
Zelená	svítí	dron je ve stavu Arm

3. Právní podmínky provozu v ČR a EU

3.1 Rozhodné je právo země, ve které letíte

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 v jiné zemi, musíte se řídit předpisy státu, ve kterém letíte.

Tato kapitola je informativní a nenahrazuje znění právních předpisů ani stanoviska úřadů. Aktuální informace zveřejňuje Úřad pro civilní letectví (ÚCL) na www.caa.gov.cz.

3.2 Zařazení dronu a kategorie provozu

- Dron **nemá třídu C0–C4** (class label) podle nařízení (EU) 2019/945.
- Bezpilotní systémy bez třídy lze v otevřené kategorii provozovat jen v případech, které nařízení (EU) 2019/947 výslovně připouští. Pro modelářský provoz nabízí předpis také provoz v rámci leteckomodelářského klubu nebo sdružení s oprávněním (čl. 16).
- Zda váš konkrétní způsob provozu spadá do otevřené kategorie, a do které podkategorie, **doporučujeme ověřit u ÚCL**. Výrobce ani dovozce za vás toto posouzení provést nemohou.
- Vzletová hmotnost dronu s akumulátorem je výrazně pod 250 g. Před letem si ji ověřte vážením včetně akumulátoru a všech doplňků.

3.3 Registrace provozovatele a způsobilost pilota

- Dron je vybaven kamerou, která dokáže zachytit osobní údaje. Proto se jeho provozovatel musí **zaregistrovat** bez ohledu na hmotnost dronu (čl. 14 nařízení (EU) 2019/947). V ČR se registrace provádí u ÚCL na portálu dron.caa.gov.cz.
- Registrační číslo provozovatele musí být viditelně vyznačeno na dronu.
- Požadavky na způsobilost a minimální věk pilota se liší podle kategorie provozu a podle státu. Ověřte si je před prvním letem.

3.4 Provozní limity otevřené kategorie

- Maximální výška letu 120 m nad zemí.
- Let pouze v přímé viditelnosti (VLOS).
- Zákaz letu nad shromážděním osob.
- Respektujte geografické zóny a omezení vzdušného prostoru (mapa zón je dostupná na webu ÚCL a Řízení letového provozu ČR).

3.5 Let s FPV brýlemi

Let s FPV brýlemi se nepovažuje za let v přímé viditelnosti. V otevřené kategorii proto musí vedle pilota stát **pozorovatel**, který dron trvale sleduje pouhým okem, bez optických pomůcek, a může pilota včas varovat před nebezpečím.

3.6 Rádiové kmitočty a vysílací výkon

Dron obsahuje dvě rádiová zařízení. Podle údajů výrobce:

Zařízení	Kmitočtové pásmo	Max. výkon (údaj výrobce)
Přijímač ExpressLRS (telemetrie)	2,4 GHz	< 12 dBm
Vysílač obrazu OpenVTX	5,8 GHz (5333–5945 MHz podle tabulky kanálů)	400 mW

V ČR stanoví podmínky pro provoz bez individuálního oprávnění všeobecné oprávnění Českého telekomunikačního úřadu (ČTÚ) **VO-R/10**:

Pásmo	Max. výkon e.i.r.p.
2400–2483,5 MHz	25 mW
5725–5875 MHz	25 mW

- Na základě všeobecného oprávnění v ČR používejte jen kanály vysílače obrazu v pásmu **5725–5875 MHz** a výkon nastavte tak, aby nebyl překročen limit 25 mW e.i.r.p.
- Nastavení výkonu 100 mW a 400 mW a kanály mimo uvedené pásmo všeobecné oprávnění nepokrývá. Jejich použití vyžaduje příslušné oprávnění (např. radioamatérské).
- **Za nastavení kanálu a výkonu odpovídá uživatel.** Mimo ČR platí kmitočtová pásma a limity dané země.

3.7 Ochrana osobních údajů a pojištění

- Nepořizujte bez souhlasu záznamy osob a soukromého majetku. Respektujte předpisy o ochraně osobních údajů.
- Pro malý dron provozovaný v podkategorii A1 není pojištění odpovědnosti v ČR podle současné právní úpravy povinné. **Důrazně ho však doporučujeme.** Podmínky povinného pojištění si ověřte podle aktuálního znění zákona č. 49/1997 Sb.

4. Příprava k prvnímu letu

4.1 Co dále potřebujete

- Vysílačku nebo vysílací modul s protokolem **ExpressLRS 2,4 GHz**.
- Analogové FPV brýle nebo monitor s přijímačem 5,8 GHz.
- Akumulátory 1S Li-Po / LiHV s konektorem PH2.0, doporučeně 450 / 550 / 650 mAh.
- Nabíječku Li-Po / LiHV s balančním výstupem (k použití s přiloženou nabíjecí deskou).

4.2 Nabíjení akumulátorů pomocí nabíjecí desky

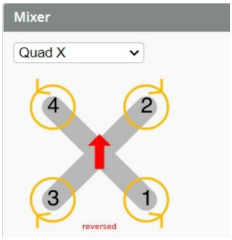


Nabíjecí deska připojená k nabíječce

- Propojku (jumper) nasaďte na pozici odpovídající počtu nabíjených akumulátorů: při nabíjení 4 akumulátorů na pozici „4“, při nabíjení 3 akumulátorů na pozici „3“ atd.
- Současně nabíjejte jen akumulátory s co nejpodobnějším napětím. Velký rozdíl napětí mezi akumulátory nepřipouštějte.
- Na nabíječce nastavte správný typ článků (Li-Po / LiHV) a řiďte se jejím návodem.
- Před letem vždy vložte **plně nabitý** akumulátor (Li-Po 4,20 V, LiHV 4,35 V).

4.3 Montáž vrtulí

Motory se ve výrobním nastavení točí v obráceném směru (*Motor direction is reversed*, tzv. „props out“).



- Vrtule **1610** montujte na motory č. 1 a 4.
- Vrtule **1610R** montujte na motory č. 2 a 3.
- K sundávání vrtulí používejte přiložený nástroj, aby se neohnula hřídel motoru.

Vlevo: rozmístění motorů a směr otáčení (Betaflight)

5. Zprovoznění

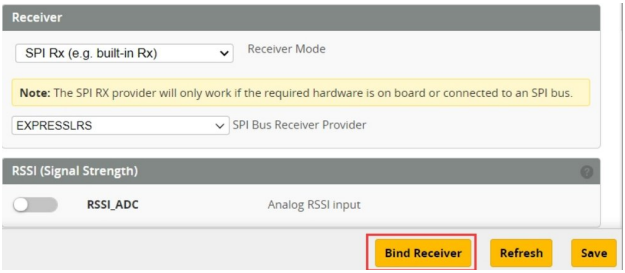
5.1 Připojení k počítači

Řídicí jednotku připojte kabelem USB k počítači a spusťte program Betaflight Configurator. Při práci na počítači mějte vrtule sundané. Ve Windows může být potřeba nainstalovat ovladač STM32 Virtual COM Port (viz kapitola 5.8).

5.2 Spárování přijímače ExpressLRS

※ Verze ExpressLRS ve vysílacím modulu musí odpovídat verzi palubního přijímače, která je dána nahraným firmwarem Betaflight. Pokud se spárování nedaří, ověřte nejprve shodu verzí.

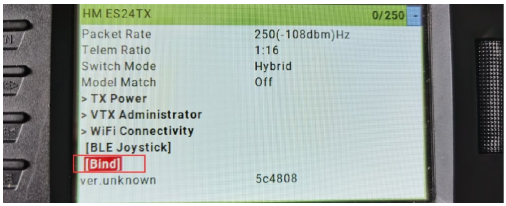
① Připojte dron kabelem USB k počítači, v programu Betaflight Configurator otevřete kartu *Receiver* a klikněte na **Bind Receiver**. Červená LED na řídicí jednotce začne rychle blikat — palubní SPI přijímač ExpressLRS je v režimu párování.



Karta Receiver: režim SPI Rx, poskytovatel EXPRESSLRS, tlačítko Bind Receiver

② Zapněte vysílačku, spusťte skript ExpressLRS Lua, sjeďte v menu dolů a zvolte **[Bind]**. Červená LED nejprve trvale svítí a pak začne pomalu blikat — spárování proběhlo úspěšně.

③ Odpojte a znovu připojte USB. Spojení s vysílačkou je navázáno.

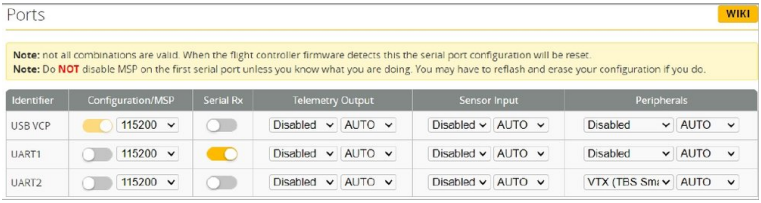


Skript ExpressLRS Lua ve vysílačce — položka [Bind]

5.3 Připojení externího přijímače

- Plošky **RX1 / TX1 / +5V / GND** lze použít pro externí sériový přijímač, např. TBS Tracer nebo CRSF Nano.

- Při použití externího sériového přijímače zapněte *Serial RX* pouze pro **UART1** a zvolte správný typ přijímače (*Receiver provider*) podle jeho dokumentace.



Karta Ports v programu Betaflight Configurator

5.4 Nastavení kanálu vysílače obrazu

Tabulka kanálů vysílače obrazu (kmitočty v MHz):

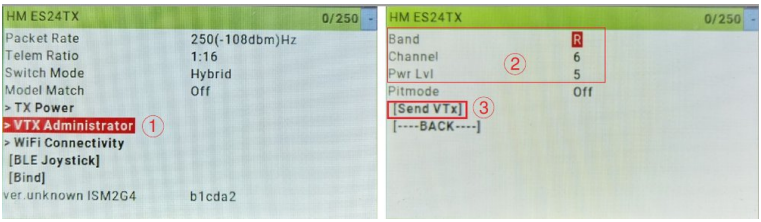
Pásmo	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
BOSCAM_A	5865	5845	5825	5805	5785	5765	5745	5725
BOSCAM_B	5733	5752	5771	5790	5809	5828	5847	5866
BOSCAM_E	5705	5685	5665	5645	5885	5905	5925	5945
FATSHARK	5740	5760	5780	5800	5820	5840	5860	5880
RACEBAND	5658	5695	5732	5769	5806	5843	5880	5917
LOWRACE	5333	5373	5413	5453	5493	5533	5573	5613

※ V ČR používejte jen kanály v pásmu 5725–5875 MHz (viz kapitola 3.6).

Kanál vysílače obrazu lze přepnout dvěma způsoby:

▶ Způsob 1: skript ExpressLRS Lua

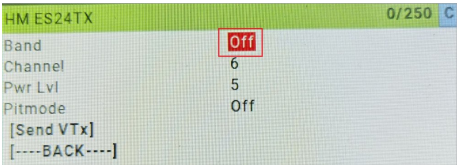
Spusťte ExpressLRS Lua, zvolte **VTX Administrator** ①, nastavte požadované pásmo (*Band*), kanál (*Channel*) a výkon (*Pwr Lvl*) ② a potvrďte volbou **[Send VTx]** ③.



Nastavení vysílače obrazu přes VTX Administrator

▶ Způsob 2: SmartAudio

Nejprve ve skriptu ExpressLRS Lua v nabídce VTX Administrator nastavte *Band* na **Off**. Pak použijte jednu z následujících možností:



Vypnutí VTX Administratoru (Band: Off)

① Připojte dron kabelem USB, v programu Betaflight Configurator otevřete kartu *CLI* a zadejte příkazy:
set vtx_band=3
set vtx_channel=1
save
Tento příklad přepne vysílač na kmitočet 5705 MHz (pásmo BOSCAM_E, kanál 1). **Tento kmitočet leží mimo pásmo povolené v ČR** — pro provoz v ČR zvolte kanál v pásmu 5725–5875 MHz.

② Proveďte Disarm a pohybem pák vysílačky **plyn na střed + yaw vlevo + pitch nahoru** otevřete menu OSD. Přejděte do *Features* → *VTX SA* a nastavte pásmo a kanál vysílače obrazu.



Menu SmartAudio v OSD

5.5 Arm a Disarm

① Zapněte vysílačku a připojte akumulátor k dronu. Dron položte vodorovně na zem.

② Zapněte FPV brýle a naladťe kanál podle nastavení vysílače obrazu (tabulka v kapitole 5.4).

③ Přepnutím spínače **AUX1** provedete Arm. Zelená LED na spodní straně řídicí jednotky se po Arm rozsvítí trvale.

Disarm provedete přepnutím spínače AUX1 zpět. Ověřte, že je v programu Betaflight Configurator na kartě *Failsafe* nastaveno bezpečné chování při ztrátě signálu (failsafe) a že po vypnutí vysílačky motory zastaví.

5.6 Funkce Flip over after crash (Turtle mode)

Funkce umožňuje převrátit dron, který po pádu zůstal ležet vzhůru nohama. Na kartě *Modes* programu Betaflight Configurator ji přiřaďte jednomu kanálu vysílačky. Výchozí spínač pro aktivaci funkce *Flip over after crash* je **AUX3 (kanál 7)**.



Karta Modes — Flip over after crash na AUX3

① Dron po pádu leží vzhůru nohama — proveďte Disarm.
② Zapněte funkci Flip over after crash.
③ Proveďte Arm.
④ Pohybem páky převraťte dron.
⑤ Funkci vypněte a proveďte Disarm a znovu Arm, než budete pokračovat v letu.

5.7 Výrobní nastavení

Výrobní nastavení Betaflightu (CLI dump) pro jednotlivé verze řídicí jednotky zveřejňuje výrobce na stránce s dokumenty k Mobula7 1S. Hlavní hodnoty:

Nastavení	Hodnota
Board and Sensor Alignment	First GYRO: CW 90°
Gyro update frequency	8,00 kHz
PID loop frequency	2,00 kHz (doporučení výrobce)
Voltage Meter	Scale 110, Divider 10, Multiplier 1
Amperage Meter	Scale 470, Offset 0
Mixer	Quad X, Motor direction is reversed
ESC/Motor protocol	DSHOT300

5.8 Aktualizace firmwaru řídicí jednotky

❖ Před aktualizací si uložte zálohu nastavení (příkaz *diff all* v CLI). Firmware palubního přijímače ExpressLRS je součástí firmwaru Betaflight a samostatně ho nahrát nelze.

① Nainstalujte aktuální ovladač STM32 Virtual COM Port (www.st.com).
② Nainstalujte ovladač STM BOOTLOADER (zařízení STM v režimu DFU).
③ Otevřete Betaflight Configurator, zvolte cíl firmwaru **CRAZYBEEF4SX1280** a vyberte verzi firmwaru.
④ Do režimu DFU se dostanete dvěma způsoby: propojte pájkou plošku BOOT a pak připojte USB k počítači, nebo nahrajte firmware Betaflight a klikněte na *Flash* — řídicí jednotka přejde do režimu DFU automaticky.
⑤ Programem Zadig nahraďte ovladač STM32 Bootloader ovladačem WinUSB.
⑥ Po výměně ovladače řídicí jednotku znovu připojte k počítači, otevřete Betaflight Configurator, načtěte firmware a nahrajte ho (*Flash*).

5.9 Další návody

Podrobné návody k systému ExpressLRS a k firmwaru vysílaček EdgeTX v češtině připravila společnost Rotorama:

Příručka ExpressLRS (CZ)
Stáhnout PDF

Příručka EdgeTX (CZ)
Stáhnout PDF

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

6. Let

6.1 Předletová kontrola

- Do dronu vložte **plně nabitý** akumulátor (Li-Po 4,20 V, LiHV 4,35 V) a zkontrolujte, že není poškozený ani nafouknutý.
- Zkontrolujte, že vrtule nejsou poškozené, jsou správně nasazené (kapitola 4.3) a volně se točí.
- Zkontrolujte rám, ochranné klece, kabely motorů a uchycení kamery.
- Ověřte, že je vysílačka zapnutá, spárovaná a spínač Arm je ve vypnuté poloze.
- Ověřte obraz v brýlích a nastavený kanál a výkon vysílače obrazu (kapitola 3.6).
- Zkontrolujte okolí — žádné osoby a zvířata v prostoru letu; pozorovatel je na svém místě.

6.2 Vzlet a základní ovládání

- Dron položte vodorovně na rovnou plochu, zapněte vysílačku a poté připojte akumulátor. Během inicializace dronem nehýbejte.
- Proveďte Arm (AUX1) a plynule přidávejte plyn. Začínejte opatrně, v otevřeném prostoru a v malé výšce.
- Při ztrátě kontroly nebo hrozící kolizi okamžitě proveďte Disarm.

6.3 Sledování napětí a ukončení letu

- Napětí akumulátoru sledujte v OSD. Let ukončete nejpozději při poklesu napětí na **3,5 V**.
- Po přistání proveďte Disarm, odpojte akumulátor a teprve potom vypněte vysílačku.
- Při delší pauze nebo před skladováním upravte napětí akumulátoru na 3,8 V.

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Po každém letu

- Odpojte akumulátor a nechte dron i akumulátor vychladnout.
- Zkontrolujte vrtule, ochranné klece, motory (volný chod, nečistoty, vlasy na hřídeli) a uchycení kamery.
- Poškozené vrtule vyměňte vždy, i když se poškození zdá malé — nevyvážená vrtule zvyšuje vibrace a zahřívání motorů.

7.2 Skladování

- Dron skladujte v suchu, mimo přímé slunce a mimo dosah dětí.
- Akumulátory skladujte odpojené, s napětím 3,8 V, v ohnivzdorném obalu.

7.3 Řešení potíží

Problém	Možná příčina a řešení
Červená LED pomalu bliká, dron nereaguje	Chybí signál z vysílačky. Zkontrolujte, že je vysílačka zapnutá a používá ExpressLRS 2,4 GHz; případně dron znovu spárujte (kapitola 5.2).
Spárování se nedaří	Verze ExpressLRS ve vysílacím modulu neodpovídá přijímači. Ověřte shodu verzí.
Nelze provést Arm	Dron neleží vodorovně, plyn není na minimu, chybí signál nebo je dron připojen přes USB. Příčinu zobrazí OSD nebo karta *Setup* v Betaflightu.
Žádný obraz v brýlích	Brýle jsou naladěny na jiný kanál, vysílač obrazu je v režimu PIT nebo má výkon 0. Ověřte nastavení (kapitola 5.4).
Dron se po Arm převrátí	Vrtule jsou nasazené na špatných motorech nebo obráceně (kapitola 4.3), případně nesouhlasí směr otáčení motorů v Betaflightu.
Silné vibrace, přehřívání motorů	Poškozené nebo znečištěné vrtule, ohnutá hřídel, nečistoty v motoru.
Počítač řídicí jednotku nerozpozná	Chybí ovladač STM32 Virtual COM Port nebo kabel USB neumí přenášet data (kapitola 5.8).

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 (Happymodel Mobula7 1S ELRS, tovární označení 5A10035) je uvedeno v tomto návodu; verzi firmwaru řídicí jednotky zjistíte 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 kupujícího podle českého práva

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.