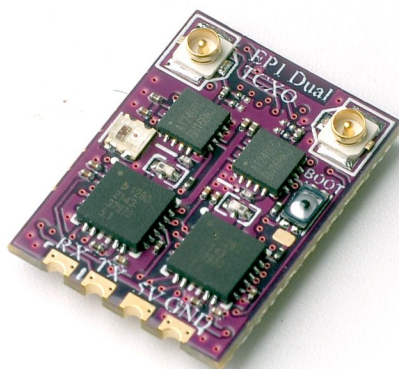




EP1 Dual TCXO

Happymodel ExpressLRS 2,4 GHz
Diverzitní přijímač s TCXO



Před instalací a použitím si pozorně přečtěte tento návod a uschovejte jej.

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny

2. Popis výrobku

2.1 K čemu slouží

2.2 Obsah balení

2.3 Popis částí

2.4 Technické údaje

3. Právní podmínky provozu v ČR a EU

4. Instalace

5. Nastavení a spárování

5.3 Spárování s vysílačkou

5.5 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 instalací a prvním použitím si přečtěte celý návod. Návod uschovejte a při předání výrobku další osobě jej předejte spolu s ním.

1.1 Obecné pokyny

- Přijímač je určen k zabudování do rádiem řízených modelů (koptéry, letadla, auta, lodě). Instalaci by měl provádět uživatel se zkušenostmi s pájením a zapojováním elektroniky modelů.
- Výrobek není hračka. Není určen dětem; drobné díly a antény uchovávejte mimo dosah dětí.
- Přijímač neupravujte a nepoužívejte ho, pokud je mechanicky poškozený, zkorodovaný nebo vlhký.
- Chraňte desku před vlhkostí, prachem, kovovými třískami a statickou elektřinou. Při manipulaci se nedotýkejte součástí a pájecích plošek.

1.2 Elektrická instalace

- Veškeré pájení a zapojování provádějte **s odpojeným akumulátorem** a odpojeným USB kabelem.
- Přijímač napájejte pouze z napájecího výstupu **5 V** řídicí jednotky (FC). Nikdy ho nepřipojujte přímo k akumulátoru modelu.
- Před prvním zapnutím zkontrolujte, zda mezi ploškami nevznikl zkrat, a odstraňte zbytky tavidla.
- Nezapínejte přijímač bez připojených antén – vysílací část telemetrie by mohla být poškozena.
- Konektory U.FL jsou křehké. Anténu nasazujte i odpojíte kolmo k desce, bez páčení a tahu za kabel.

1.3 Provoz modelu

- Před každým letem či jízdou ověřte spojení s vysílačkou a funkci failsafe (kapitola 5.5). Model se ztraceným signálem nesmí zůstat nekontrolovaně v pohybu.
- Při zkouškách na stole sundejte z modelu vrtule.
- Provozujte model jen tam, kde je to dovoleno, a dodržujte předpisy země, ve které jej provozujete (kapitola 3).

2. Popis výrobku

2.1 K čemu slouží

Happymodel EP1 Dual TCXO je přijímač pro RC systém **ExpressLRS (ELRS)** v pásmu 2,4 GHz. ExpressLRS je otevřený (open source) RC systém s dlouhým dosahem, nízkou latencí a vysokou obnovovací frekvencí. Přijímač předává povely z vysílačky do řídicí jednotky (FC) po sériové lince protokolem **CRSF** a zpět posílá telemetrii (napětí akumulátoru, kvalitu signálu a další údaje).

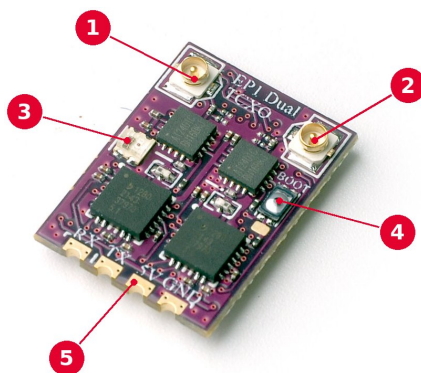
Přijímač má dva rádiové čipy SX1280 (SX1281) a dva anténní vstupy (diverzitní příjem). Antény by měly být ideálně vzájemně natočené o 90°; přijímač tak omezuje výpadky způsobené nevhodnou polarizací a nabízí spolehlivější RC spojení – hodí se zejména pro freestyleové a long-range koptéry. Označení **TCXO** znamená teplotně kompenzovaný krystalový oscilátor, který udržuje stabilní kmitočet i při velkých změnách teploty.

2.2 Obsah balení

- 1× přijímač Happymodel EP1 Dual TCXO
- 2× anténa s konektorem U.FL (IPEX1)

Součástí balení **není** vysílačka ani vysílací modul ExpressLRS, řídicí jednotka (FC) ani propojovací vodiče.

2.3 Popis částí



Pohled shora

- ① Anténní konektor U.FL (IPEX MHF1) – anténa 1
- ② Anténní konektor U.FL (IPEX MHF1) – anténa 2
- ③ RGB LED – signalizace stavu (kapitola 6.3)
- ④ Tlačítko BOOT – párovací režim (kapitola 5.3)
- ⑤ Pájecí plošky RX, TX, 5V, GND – připojení k řídicí jednotce (kapitola 4.2)

2.4 Technické údaje

Parametr	Hodnota
Výrobce	Happymodel (Quzhou Yunduan Intelligent Technology Co., Ltd.)
Model	EP1 Dual TCXO
Systém	ExpressLRS, ISM 2,4 GHz
Kmitočtové pásmo	2400–2480 MHz
Výkon telemetrie	> 19 dBm (údaj výrobce)
Procesor (MCU)	ESP32 PICO D4
Rádiové čipy	2× SX1280 (SX1281)
Oscilátor	TCXO (teplotně kompenzovaný)
Výstupní protokol	CRSF
Napájecí napětí	3,5–5 V; doporučeno 5 V DC na plošku 5V (+)
Anténní konektory	2× IPEX MHF1 / U.FL
Rozměry desky	19 × 14 mm
Hmotnost	1 g (bez antén)
Firmware z výroby	ExpressLRS, cíl <code>Unified_ESP32_2400_RX</code>
Aktualizace firmwaru	přes UART nebo Wi-Fi



Přijímač EP1 Dual TCXO se dvěma anténami (obsah balení)

3. Právní podmínky provozu v ČR a EU

3.1 Rozhodné je právo země, ve které model provozujete

Předpisy Evropské unie platí ve všech členských státech, ale národní prováděcí předpisy se stát od státu liší – povolená kmitočtová pásma, maximální vysílací výkony, registrační povinnosti či pravidla provozu modelů a dronů. Údaje v této kapitole popisují stav v České republice. Provozujete-li model v jiné zemi, musíte se řídit předpisy státu, ve kterém jej provozujete.

3.2 Rádiové kmitočty a vysílací výkon

Přijímač pracuje v pásmu 2,4 GHz a vysílá telemetrii zpět do vysílačky. V České republice platí pro pásmo 2400–2483,5 MHz tato všeobecná oprávnění Českého telekomunikačního úřadu:

Pásmo	Kategorie zařízení	Limit	Předpis
2400–2483,5 MHz	Širokopásmové systémy přenosu dat (ČSN ETSI EN 300 328)	100 mW e.i.r.p.	VO-R/12/11.2021-11
2400–2483,5 MHz	Nespecifická zařízení krátkého dosahu	25 mW e.i.r.p.	VO-R/10/05.2025-5

- Limit e.i.r.p. platí pro **vysílač včetně antény**. Nepoužívejte přídavné zesilovače a neupravujte vysílací část.
- Výkon telemetrie přijímače uvádí výrobce jako > 19 dBm. Za nastavení výkonu celé RC soupravy (vysílací modul i přijímač) tak, aby nebyl překročen limit platný v zemi provozu, odpovídá uživatel.
- Mimo Českou republiku platí kmitočty a limity dané země.

3.3 Provoz modelů a dronů

Přijímač je součástí modelu. Provoz dronů se v EU řídí nařízeními (EU) 2019/947 a 2019/945 a národními předpisy (registrace provozovatele, způsobilost pilota, provozní limity). Podrobnosti najdete v návodu k vašemu dronu a na webu Úřadu pro civilní letectví (www.caa.gov.cz).

4. Instalace

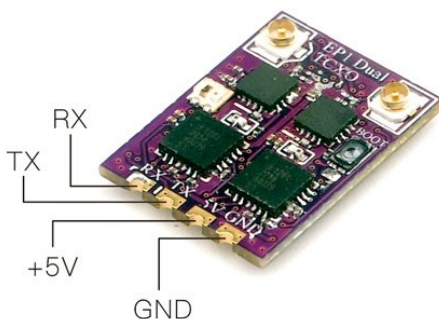
4.1 Co dále potřebujete

- vysílačku s vysílacím modulem ExpressLRS 2,4 GHz (vestavěným nebo externím) a ExpressLRS Lua skriptem,
- řídicí jednotku (FC) s volným plnohodnotným UARTem (pár RX a TX) a výstupem 5 V,
- pájku, cín, tenké propojovací vodiče a smršťovací bužírku,
- počítač s konfigurátorem řídicí jednotky (např. Betaflight Configurator).

4.2 Zapojení k řídicí jednotce

Přijímač komunikuje s řídicí jednotkou protokolem CRSF po dvou vodičích – jedním přichází řídicí signál, druhým se vrací telemetrie. Signálové vodiče se zapojují **do kříže**:

Ploška přijímače	Ploška řídicí jednotky (FC)
GND	libovolná ploška GND (zem)
5V	výstup 5 V
TX	RX vybraného UARTu (např. RX1)
RX	TX téhož UARTu (např. TX1)



Pájecí plošky přijímače

- Použijte UART, který máte volný, podle zapojení vaší řídicí jednotky. UARTy, které výrobce FC vyhradil pro přijímače SBUS, mívají kvůli inverzi pull-down rezistor – přijímač ExpressLRS pak svítí trvale a nefunguje. Takovým UARTům se vyhněte.
- Řídicí jednotky KISS mohou UARTy značit odlišně – řiďte se návodem k vaší FC.
- Používáte-li digitální FPV systém (např. DJI) připojený všemi šesti vodiči, odpojte vodič SBUS/DJI HDL.

4.3 Umístění antén

- Antény vedte co nejdál od karbonových dílů, motorů, vysílače obrazu (VTX) a napájecích vodičů a mimo dosah vrtulí.
- Aktivní části obou antén natočte ideálně vzájemně o 90° (např. jednu svisle, druhou vodorovně).
- Koaxiální kabely antén neohýbejte ostře a nemačkejte je; konektory U.FL zajistěte proti vytržení (např. kapkou lepidla nebo bužírkou přes kabel).

4.4 První zapnutí a kontrola

Přijímač zatím **neobalujte bužírkou** ani neupevňujte – nejdřív ověřte jeho funkci. Po kontrole zkratů zapněte model, nejlépe z akumulátoru (s vrtulemi sundanými), a sledujte LED:

- duhové přelévání barev – přijímač startuje,
- pomalé blikání (500 ms) – čeká na spojení s vysílačkou: zapojení je v pořádku,
- LED nesvítí vůbec – přijímač může být v režimu bootloaderu, nebo je chyba v zapojení. Okamžitě odpojte napájení a postupujte podle kapitoly 7.2.

❖ **Smršťovací bužírka nesmí trvale tlačít na tlačítko BOOT – přijímač by se spustil v režimu bootloaderu a nefungoval.**

5. Nastavení a spárování

5.1 Nastavení řídicí jednotky (Betaflight)

- ① Na kartě *Ports* zapněte *Serial RX* u UARTu, ke kterému je přijímač připojen.
- ② Na kartě *Receiver* nastavte *Receiver Mode* na *Serial* a *Serial Receiver Provider* na *CRSF*.
- ③ Zapněte *Telemetry*.
- ④ *RSSI Channel* a *RSSI ADC* nastavte na *Disabled*.
- ⑤ V záložce *CLI* ověřte příkazem `get serialrx`, že `serialrx_inverted` a `serialrx_halfduplex` jsou vypnuté (*off*). Případně je nastavte příkazy `set serialrx_inverted = off` a `set serialrx_halfduplex = off` a uložte příkazem `save`.

V INAV jsou tytéž volby na kartách *Ports*, *Receiver* a *Configuration*. Umístění voleb se může mezi verzemi konfiguratoru lišit. Po nastavení konfigurator zavřete a odpojte USB kabel.

5.2 Kompatibilita firmwaru

Vysílací modul a přijímač se spojí jen tehdy, když mají **stejnou hlavní verzi** firmwaru ExpressLRS (shoduje se první číslo verze). Při rozdílné hlavní verzi nebude fungovat žádný způsob párování a je nutné firmware aktualizovat (kapitola 6). Verzi zjistíte v ExpressLRS Lua skriptu nebo ve webovém rozhraní přijímače.

5.3 Spárování s vysílačkou

► Způsob A - Binding Phrase (doporučeno)

Při aktualizaci firmwaru v programu ExpressLRS Configurator zadejte do pole *Binding Phrase* stejné heslo, jaké má váš vysílací modul (alespoň 8 znaků, např. vaši pilotní přezdívku). Heslo lze změnit i ve webovém rozhraní přijímače. Zařízení se stejnou frází se spojí automaticky. Fráze neslouží k zabezpečení, ale k tomu, aby se vaše souprava nepletla s jinými piloty.

► Způsob B - párovací režim

- ① Vypněte vysílačku.
- ② Uvedte přijímač do párovacího režimu jedním z těchto způsobů: **3x za sebou** zapněte a do 2 s znovu vypněte napájení přijímače a pak ho zapněte natrvalo; nebo podržte tlačítko **BOOT** na přijímači asi 1,5 s; nebo použijte tlačítko *Bind Receiver* na kartě *Receiver* v Betaflight Configuratoru (případně příkaz `bind_rx` v CLI), podporuje-li to firmware vaší FC.
- ③ LED přijímače bliká oranžově dvakrát a pauza – párovací režim je aktivní.
- ④ Zapněte vysílačku, spusťte ExpressLRS Lua skript a zvolte *[Bind]*.
- ⑤ Jakmile LED svítí trvale jednou barvou, je přijímač spárován.

※ Příjímač se starším firmwarem, který má nastavenou Binding Phrase, nemusí párovací režim spustit – v tom případě použijte způsob A. Párovací režim zrušíte restartem přijímače; zůstane pak platné předchozí spárování.

5.4 Kontrola spojení

V ExpressLRS Lua skriptu se při navázaném spojení zobrazí v pravém horním rohu písmeno **C** (Connected). Pokud se místo něj objeví *Model Mismatch* a LED bliká oranžově třikrát a pauza, ID modelu v přijímači neodpovídá aktuálnímu modelu ve vysílačce. Nepoužíváte-li funkci *Model Match*, nastavte položku *Model Match* krátce na *On* a pak zpět na *Off*.

5.5 Failsafe

Při ztrátě signálu přestane přijímač posílat data do řídicí jednotky a ta aktivuje failsafe (nouzový režim). Nastavení failsafe najdete v konfigurátoru FC (v Betaflightu karta *Failsafe*). Funkci ověřte bez vrtulí: po Arm (zapnutí motorů) vypněte vysílačku – motory se musí zastavit nebo se model musí zachovat podle nastaveného failsafe.

6. Firmware a další návody

6.1 Režim Wi-Fi a webové rozhraní

- ① Vypněte vysílačku a zapněte přijímač. Po 60 s bez spojení přejde přijímač automaticky do režimu Wi-Fi – LED pulzuje zeleně. U spárovaného přijímače lze Wi-Fi zapnout i v Lua skriptu: *Wifi Connectivity* → *Enable RX WiFi*.
- ② V telefonu nebo počítači se připojte k síti **ExpressLRS RX**, heslo **expresslrs**.
- ③ V prohlížeči otevřete adresu **<http://10.0.0.1/>**. Ve webovém rozhraní zjistíte verzi firmwaru, můžete změnit Binding Phrase a nahrát nový firmware.

Zajistěte během práce chlazení vysílače obrazu (VTX), případně ho odpojte.

6.2 Aktualizace firmwaru

Firmware se aktualizuje programem **ExpressLRS Configurator** přes Wi-Fi (nahráním souboru ve webovém rozhraní) nebo přes UART řídicí jednotky (passthrough). Výrobce dodává přijímač s cílem *Unified_ESP32_2400_RX*; lze jej aktualizovat na cíl *HappyModel EP1 Dual 2400 RX*. Hlavní verze firmwaru přijímače a vysílačského modulu musí být shodná.

6.3 Signalizace RGB LED

LED	Stav
duhové přelévání	start přijímače
pomalé blikání 500 ms	čeká na spojení s vysílačkou
oranžová, 2× bliknutí a pauza	párovací režim
oranžová, 3× bliknutí a pauza	spojeno, ale nesouhlasí Model Match
zelené pulzování	režim Wi-Fi (webové rozhraní)
červené rychlé blikání 100 ms	nebyl rozpoznán rádiový čip
trvale jedna barva	spojeno; barva udává obnovovací frekvenci (packet rate)
nesvítí	vypnuto nebo režim bootloaderu

6.4 Další návody

Podrobné návody k systému ExpressLRS a k firmwaru vysílaček EdgeTX (včetně Lua skriptu) najdete v příručkách Rotorama v češtině a na oficiálních webech projektů:



Příručka ExpressLRS (Rotorama, CZ)

expresslrs-navod-cz.pdf



Příručka EdgeTX (Rotorama, CZ)

edgetx-navod-cz.pdf

- Oficiální dokumentace ExpressLRS: www.expresslrs.org
- Oficiální web EdgeTX: edgetx.org

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Údržba

- Po havárii zkontrolujte antény, jejich kabely a konektory U.FL; poškozenou anténu vyměňte.
- Kontrolujte pájené spoje a izolaci přijímače; přijímač nesmí být mechanicky namáhán.
- Model skladujte v suchu, při pokojové teplotě.

7.2 Řešení potíží

Problém	Příčina a řešení
LED svítí trvale (bez spojení) nebo nesvítí	Režim bootloaderu: zkontrolujte, zda není stisknuté nebo poškozené tlačítko BOOT (např. bužírkou). Odpojte vodiče RX a TX od FC a zapněte model – bliká-li LED pomalu, přepojte přijímač na jiný UART. Není-li jiný UART volný, lze mezi plošku RX tohoto UARTu a 5 V nebo 3,3 V zapojit pull-up rezistor 300 Ω až 1 kΩ.
Přijímač nelze spárovat	Rozdílná hlavní verze firmwaru, nebo jiná Binding Phrase. Ověřte verze (kapitola 5.2) a sjednoťte frázi nebo použijte párovací režim.
Spárováno, ale FC nereaguje	Ověřte zapojení do kříže (TX → RX, RX → TX) a nastavení <i>Serial RX</i> , <i>CRSF</i> a <i>CLI</i> (kapitola 5.1).
Model Mismatch, LED 3× bliká	Nesouhlasí ID modelu – viz kapitola 5.4.
Krátký dosah, výpadky	Zkontrolujte antény a jejich umístění (kapitola 4.3) a výkon vysílacího modulu.
LED bliká rychle červeně	Nebyl rozpoznán rádiový čip – obraťte se na prodejce.

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



- 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 (EP1 Dual TCXO) je uvedeno potiskem na desce plošných spojů přijímače; verzi firmwaru zjistíte v ExpressLRS Lua skriptu nebo ve webovém rozhraní přijímače (kapitola 6).

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.