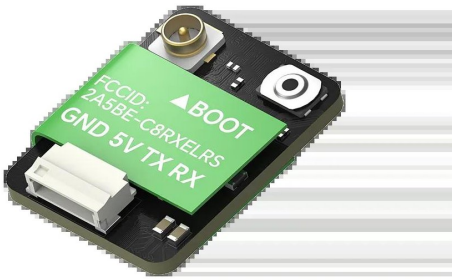
ELRS Nano 2.4G T

iFlight – přijímač ExpressLRS 2,4 GHz
s anténou T (40 mm / 70 mm)



Před instalací a prvním použitím si pozorně přečtěte celý návod a uschovejte jej pro pozdější použití.

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny
2. Popis výrobku
3. Rádiové kmitočty a provoz v ČR a EU
4. Instalace
5. Nastavení a spárování
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

1.1 Než začnete

- Přijímač je komponenta určená k zabudování do RC modelu nebo FPV dronu. Instalaci a nastavení by měl provádět uživatel se základními znalostmi pájení a konfigurace řídicí jednotky.
- Výrobek není hračka. Uchovávejte jej mimo dosah dětí – drobné součásti mohou být spolknuty.
- Před každým zásahem do elektroniky modelu odpojte letový akumulátor.
- Při veškerém nastavování a testování na stole **sundejte vrtule**. Po spárování přijímače může model reagovat na povely vysílačky a motory se mohou nečekaně roztočit.

1.2 Elektrická instalace

- Přijímač napájejte **výhradně napětím 5 V** z výstupu 5 V řídicí jednotky. Připojení přímo na napětí letového akumulátoru přijímač zničí.
- Dodržte zapojení vodičů podle kapitoly 4.2. Prohozené napájení (5V a GND) může přijímač nevratně poškodit.
- Po pájení zkontrolujte, zda mezi sousedními ploškami nevznikl zkrat, a odstraňte zbytky tavidla.
- První zapnutí po instalaci provádějte s vrtulemi sundanými. Pokud se LED přijímače po připojení napájení nerozsvítí, napájení ihned odpojte a zapojení zkontrolujte.
- Přijímač chraňte před vlhkostí, vodou a vodivým prachem (např. uhlíkovým z karbonového rámu).

1.3 Provoz rádiového zařízení

- Přijímač je rádiové zařízení – kromě příjmu povelů také vysílá telemetrii zpět do vysílačky. Provozujte jej jen s dodanou nebo výrobcem určenou anténou.
- Ve firmwaru zvolte regulatorní doménu odpovídající zemi provozu (kapitola 3.3).
- Před každým letem ověřte spojení a nastavení failsafe (kapitola 5.5). Model bez funkčního failsafe může po ztrátě signálu odletět nebo způsobit škodu.

2. Popis výrobku

2.1 K čemu přijímač slouží

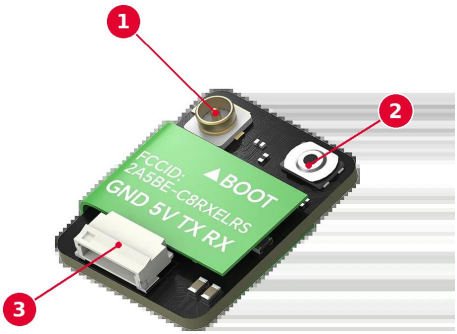
iFlight ELRS Nano 2.4G T je miniaturní přijímač pro otevřený RC systém **ExpressLRS (ELRS)** v pásmu 2,4 GHz. Přijímá povely z vysílačky vybavené vysílacím modulem ExpressLRS 2,4 GHz a předává je řídicí jednotce (FC) protokolem **CRSF**. Zpět do vysílačky odesílá telemetrii (např. sílu signálu nebo napětí akumulátoru).

Díky rozměrům 10 × 13 mm a hmotnosti 0,5 g je určen především pro menší drony – výrobce jej doporučuje pro drony do 5". Přijímač používá teplotně kompenzovaný krystalový oscilátor (TCXO) pro stabilní kmitočet. Varianta „T“ se dodává s dipólovou anténou tvaru T.

2.2 Obsah balení a varianty

Obsah balení	1× přijímač ELRS Nano 2.4G 1× anténa T (dipól) s konektorem IPEX 1× připojovací kabel
Varianty	**40 mm** nebo **70 mm** – délka kabelu antény T; přijímač je v obou variantách stejný
Není součástí balení	vysílačka s modulem ExpressLRS 2,4 GHz, řídicí jednotka (FC), adaptér USB–UART, letový akumulátor

2.3 Popis částí



Horní strana přijímače

① **Anténní konektor IPEX** – připojení antény T.

② **Tlačítko BOOT** – zavaděč (bootloader) při aktualizaci přes UART; u aktuálního firmwaru také přepnutí do režimu párování (kapitola 5.3).

③ **Konektor SUR0.8** – připojení kabelu k řídicí jednotce; pořadí vývodů GND, 5V, TX, RX je vyznačeno na štítku.



Spodní strana – pájecí plošky RX, TX, 5V, GND

Na spodní straně jsou vyvedeny **pájecí plošky RX, TX, 5V a GND** pro přímé připájení vodičů místo kabelu s konektorem.

2.4 Technické údaje

Parametr	Hodnota
Označení výrobku	ELRS Nano 2.4GHz (iFlight)
Systém / firmware	ExpressLRS, cíl *iFlight 2.4GHz Nano RX*
Kmitočtové pásmo	2,4 GHz ISM
Výkon telemetrie	12,3 dBm (17 mW)
Protokol k FC	CRSF
Rozhraní	RX, TX, 5V, GND
Konektory	SUR0.8 (k FC), pájecí plošky, IPEX (anténa)
Napájecí napětí	5 V
Oscilátor	TCXO
Rozměry	10 × 13 mm
Hmotnost	0,5 g
Anténa	T dipól, kabel 40 mm nebo 70 mm
Výrobce	iFlight Intelligent Technology Ltd., F6, Building B2, Galaxy IMC, Beixin Road, No. 6, Zhongkai Avenue, Huizhou 516006, Guangdong, Čína; support@iflight.com

3. Rádiové kmitočty a provoz v ČR a EU

3.1 Rozhodné je právo země provozu

Rádiová zařízení a provoz bezpilotních letadel upravují předpisy Evropské unie, ale národní prováděcí předpisy se stát od státu liší – povolená kmitočtová pásma, maximální vysílací výkony, registrace provozovatele, geografické zóny i povinné pojištění. Údaje v této kapitole popisují stav v České republice. **Provozujete-li model v jiné zemi, musíte se řídit předpisy státu, ve kterém jej provozujete.**

Pro provoz dronu, do kterého přijímač zabudujete, platí nařízení (EU) 2019/947 a předpisy Úřadu pro civilní letectví (ÚCL). Za dodržení pravidel provozu odpovídá pilot.

3.2 Kmitočtové pásmo a vysílaný výkon

Kmitočtové pásmo	2,4 GHz ISM
Max. vysílaný výkon přijímače (telemetrie)	12,3 dBm (17 mW) – údaj výrobce

V České republice se provoz v pásmu 2400–2483,5 MHz řídí všeobecnými oprávněními Českého telekomunikačního úřadu (ČTÚ):

Pásmo	Limit	Předpis
2400–2483,5 MHz	25 mW e.i.r.p.	VO-R/10 (zařízení krátkého dosahu), čl. 3 písm. j)
2400–2483,5 MHz	100 mW e.i.r.p.	VO-R/12 (širokopásmový přenos dat)

Zařízení se smí provozovat jen s anténou určenou výrobcem a bez přídavných zesilovačů. Za nastavení a provoz celé RC soupravy (včetně výkonu vysílacího modulu ve vysílačce) odpovídá uživatel. Aktuální znění všeobecných oprávnění: ctu.gov.cz/vseobecna-opravneni.

3.3 Regulatorní doména ve firmwaru

Při sestavení firmwaru v ExpressLRS Configuratoru je povinné zvolit **regulatorní doménu** (*Regulatory Domain*) podle země provozu. Pro pásmo 2,4 GHz nabízí ExpressLRS domény *ISM_2400* a *EU_CE_2400*; domény pro EU jsou podle projektu ExpressLRS v souladu s požadavkem LBT (Listen Before Talk). V zemích EU používejte **EU_CE_2400**. Přijímač a vysílací modul musí mít stejnou doménu, jinak se nespojí.

4. Instalace

4.1 Co dále potřebujete

- vysílačku s vysílacím modulem **ExpressLRS 2,4 GHz** (interním nebo externím),
- řídicí jednotku (FC) s volným plným sériovým portem (UART) a výstupem 5 V,
- počítač s konfigurátorem FC (např. Betaflight Configurator) a s ExpressLRS Configuratorem,
- podle způsobu připojení pájecí vybavení, k aktualizaci přes UART adaptér USB–UART.

4.2 Připojení k řídicí jednotce (FC)

Přijímač připojte k libovolnému volnému UART řídicí jednotky. Signálové vodiče se zapojují **křížem** – TX přijímače na RX pad FC a RX přijímače na TX pad FC téhož UART.

Přijímač	Řídicí jednotka (FC)
GND	GND (zem)
5V	5 V (případně 4,5 V)
TX	RX pad zvoleného UART (např. R2)
RX	TX pad téhož UART (např. T2)

- Pořadí vývodů na konektoru je na štítku vyznačeno jako **GND 5V TX RX**, u pájecích plošek jako **RX TX 5V GND**. Před připojením kabelu vždy ověřte barvy a pořadí vodičů podle schématu vaší řídicí jednotky.
- Vyhněte se UART, které výrobce FC vyhrazuje pro přijímače SBUS. Mívají na vstupu RX pull-down rezistor, který může přijímač s čipem ESP při zapnutí přepnout do zavaděče (LED pak svítí trvale).
- U digitálních FPV systémů připojených k FC všemi vodiči odpojte vodič SBUS/DJI HDL, pokud by kolidoval s UART přijímače.
- Přijímač nezatahujte do smršťovací bužírky, dokud neověříte jeho funkci (kapitola 4.4). Bužírka nesmí trvale tlačit na tlačítko BOOT.

4.3 Umístění antény

- Anténu připojte do konektoru IPEX kolmým zatlačením, dokud nezacvakne. Konektor je křehký – kabel antény netahejte a zajistěte jej proti vytržení (např. páskou nebo stahovací páskou).
- Podle výrobce umístěte anténu **mimo vodivé a magnetické součásti** – karbon, kov a motory.
- Aktivní konce dipólu T veďte ven z rámu, aby nebyly zakryty karbonovými deskami, a chraňte je před vrtulemi.

4.4 První zapnutí a kontrola LED

Se sundanými vrtulemi připojte letový akumulátor (případně napájejte FC z USB, pokud jeho výstup 5 V přijímač napájí). LED přijímače má **pomalu blikat (500 ms)** – přijímač čeká na spojení s vysílacím modulem. Pokud LED nesvítí, napájení ihned odpojte a zkontrolujte zapojení. Význam ostatních stavů LED najdete v kapitole 7.2.

Svítí-li LED trvale, i když je vysílačka vypnutá, je přijímač v zavaděči. Zkontrolujte, zda nic netlačí na tlačítko BOOT, a přepojte přijímač na jiný UART (viz kapitola 4.2).

5. Nastavení a spárování

5.1 Nastavení řídicí jednotky

Nastavení je obdobné v Betaflightu, INAV i dalším firmwaru řídicích jednotek. Názvy a umístění voleb se mohou mezi verzemi konfigurátorů lišit.

① Na kartě *Ports* zapněte *Serial RX* u toho UART, ke kterému je přijímač připojen.

② Na kartě *Receiver* nastavte *Receiver Mode* na *Serial* a *Serial Receiver Provider* na **CRSF**.

③ Zapněte *Telemetry* (v INAV na kartě *Configuration*).

④ *RSSI Channel* a *RSSI ADC* ponechte vypnuté.

⑤ V záložce *CLI* ověřte příkazem *get serialrx*, že *serialrx_inverted = off* a *serialrx_halfduplex = off*; případně je nastavte příkazem *set* a uložte příkazem *save*.

⑥ Konfigurátor zavřete a odpojte a znovu připojte USB kabel.

5.2 Spárování pomocí binding phrase

Doporučený způsob. Při sestavení firmwaru v ExpressLRS Configuratoru (nebo později ve webovém rozhraní přijímače) zadejte **binding phrase** – stejnou frázi jako ve vysílacím modulu. Zařízení se stejnou frází se spojí automaticky bez dalšího párování. Doporučuje se jedinečná fráze o délce alespoň 8 znaků z písmen latinky a číslic, např. vaše pilotní přezdívka. Fráze není heslo, slouží k odlišení od ostatních pilotů.

※ Přijímač a vysílací modul se spojí jen tehdy, mají-li shodné hlavní číslo verze firmwaru ExpressLRS (první číslice verze) a stejnou regulatorní doménu.

5.3 Tradiční spárování

Přijímač přepnete do režimu párování jedním z těchto způsobů:

- **3× vypnutí a zapnutí:** vysílačku vypněte; přijímač napájejte, a jakmile se rozsvítí LED, do 2 sekund napájení odpojte. Celkem proveďte třikrát.
- **Tlačítko BOOT:** u aktuálního firmwaru stiskněte tlačítko na zapnutém přijímači asi na 1,5 s.
- **Konfigurátor FC:** tlačítko *Bind Receiver* na kartě *Receiver* v novějších verzích Betaflightu (případně příkaz *bind_rx* v CLI).

LED přijímače začne opakovaně dvojitě blikat. Zapněte vysílačku, spusťte ExpressLRS Lua skript a zvolte **[Bind]**. Po spárování LED svítí trvale. Pokud je v přijímači nastavena binding phrase, může starší firmware tradiční párování odmítnout – v tom případě použijte postup 5.2.

5.4 Kontrola spojení

Ve vysílačce otevřete systémové menu (*SYS*) → *Tools* → *ExpressLRS*. Písmeno **C** v pravém horním rohu skriptu znamená, že vysílací modul a přijímač jsou spojeny. Na kartě *Receiver* v konfigurátoru FC ověřte, že pohyby páček odpovídají kanálům. Hlášení *Model Mismatch* (LED trojitě bliká) znamená nesouhlas funkce *Model Match* – vypněte ji, nebo ji krátce vypněte a znovu zapněte pro aktuální model.

5.5 Failsafe

Failsafe (chování při ztrátě signálu) se nastavuje v řídicí jednotce, např. v Betaflightu na kartě *Failsafe*. Funkci vždy otestujte se **sundanými vrtulemi**: proveďte Arm (zapnutí motorů), vypněte vysílačku a ověřte, že se motory zastaví nebo že model provede nastavenou akci. Test opakujte po každé změně firmwaru nebo nastavení.

6. Firmware a další návody

6.1 Správný cíl firmwaru

Konkrétní verze firmwaru dodaného přijímače se může lišit podle výrobní dávky. Při nahrávání firmwaru v ExpressLRS Configuratoru zvolte *Device Category*: **iFlight 2.4 GHz** a *Device*: **iFlight 2.4GHz Nano RX**. Nesprávný cíl způsobí velmi malý dosah nebo nemožnost spojení. Vždy nastavte regulatorní doménu (kapitola 3.3) a binding phrase (kapitola 5.2).

6.2 Způsoby aktualizace

▶ Přes řídicí jednotku (Betaflight Passthrough)

Přijímač zůstane připojený k FC. Zavřete konfigurátor FC, odpojte akumulátor a znovu připojte USB. V ExpressLRS Configuratoru zvolte metodu *BetaflightPassthrough* a klikněte na *Flash*. Pokud přijímač z USB nemá napájení, připojte akumulátor a zajistěte chlazení vysílače obrazu (VTX).

▶ Přes WiFi

V ExpressLRS Configuratoru zvolte metodu *WiFi* a klikněte na *Build*; vznikne soubor *firmware.bin.gz* (nerozbalujte jej). Přijímač přepněte do režimu WiFi – zapněte jej bez spojení s vysílačkou a počkejte asi 60 s, nebo použijte v Lua skriptu *WiFi Connectivity → Enable RX WiFi*. Připojte se k síti **ExpressLRS RX** (heslo **expresslrs**), v prohlížeči otevřete adresu **10.0.0.1** a na kartě *Update* nahrajte soubor firmwaru.

▶ Přes adaptér USB-UART

Přijímač odpojte od FC a připojte k adaptéru USB–UART (opět křížem TX–RX). Držte tlačítko **BOOT**, připojte adaptér do USB a tlačítko uvolněte – LED musí svítit trvale. V ExpressLRS Configuratoru zvolte metodu *UART* a klikněte na *Flash*.

Po úspěšné aktualizaci se LED vrátí do pomalého blikání. Hlásí-li aktualizace přes WiFi nedostatek místa (*Not Enough Space*), použijte metodu Passthrough nebo UART.

6.3 Další návody

Podrobné a aktuální postupy najdete na oficiálních stránkách projektů www.expresslrs.org a edgetx.org. Rotorama pro vás připravila také české příručky:



ExpressLRS – návod v češtině
Nastavení vysílacího modulu a přijímače, párování, aktualizace firmwaru.
Otevřít příručku ExpressLRS (PDF)



EdgeTX – návod v češtině
Ovládání vysílačky s EdgeTX, modely, Lua skripty.
Otevřít příručku EdgeTX (PDF)

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Údržba a skladování

- Po havárii zkontrolujte anténu, konektor IPEX a pájené spoje. Poškozenou anténu vyměňte – poškozená anténa výrazně zkracuje dosah.
- Přijímač udržujte v suchu a čistotě; nečistoty odstraňte suchým štětcem.
- Skladujte v suchu, v pokojové teplotě a mimo přímé slunce.

7.2 Indikace LED

LED	Stav
svítí trvale	spojeno s vysílačem, nebo zavaděč (bootloader)
dvojité bliknutí a pauza	režim párování
pomalé blikání (500 ms)	čeká na spojení s vysílačem
trojité bliknutí a pauza	spojeno, ale nesouhlasí *Model Match*
blikání 100 ms	nebyl detekován rádiový čip
rychlé blikání (25 ms)	režim WiFi

Indikace podle dokumentace projektu ExpressLRS pro přijímače s jednobarevnou LED.

7.3 Řešení potíží

Problém	Příčina a řešení
LED nesvítí	Chybí napájení 5 V nebo je zapojení chybné. Ihned odpojte napájení a zkontrolujte vodiče GND a 5V.
LED svítí trvale i bez vysílačky	Přijímač je v zavaděči. Zkontrolujte, zda není stisknuté tlačítko BOOT; přepojte přijímač na jiný UART (vstup RX FC s pull-down rezistorem).
Nelze spárovat	Rozdílná binding phrase, regulatorní doména nebo hlavní číslo verze firmwaru mezi modulem a přijímačem. Sjednoťte nastavení a firmware.
Spojeno, ale FC nereaguje	Zkontrolujte křížení TX/RX, *Serial RX* na správném UART, protokol CRSF a *serialrx_inverted/halfduplex = off*.
Malý dosah, výpadky	Nesprávný cíl firmwaru, poškozená nebo špatně umístěná anténa (zakrytá karbonem, u motorů), uvolněný konektor IPEX.
LED trojitě bliká	Model Match nesouhlasí – upravte nastavení v Lua skriptu (kapitola 5.4).

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 (ELRS Nano 2.4GHz) je uvedeno na štítku přijímače; verzi firmwaru zjistíte v ExpressLRS Lua skriptu vysílačky nebo ve webovém rozhraní přijímače.

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.