# Ranger Nano

RadioMaster – vysílací modul ExpressLRS 2,4 GHz
Návod k použití




**Před prvním použitím si přečtěte bezpečnostní pokyny. Modul nikdy nezapínejte bez připojené antény.**

*Rotorama, s.r.o. · www.rotorama.cz*

# Obsah

**1. Bezpečnostní pokyny**

1.1 Rádiové vysílání

1.2 Řízení modelu

1.3 Napájení a provozní podmínky

**2. Popis výrobku**

2.1 Úvod

2.2 Vlastnosti

2.3 Obsah balení

2.4 Popis částí

2.5 Technické údaje

2.6 Kmitočtová pásma a maximální vysílaný výkon

**3. Právní podmínky provozu**

3.1 Rozhodné je právo země provozu

3.2 Kmitočty a vysílací výkon v ČR

3.3 Provoz s bezpilotním letadlem

**4. Uvedení do provozu**

4.1 Kompatibilita

4.2 Montáž antény a vložení modulu

4.3 Externí napájení XT30

4.4 Nastavení vysílačky (EdgeTX)

4.5 Lua skript ExpressLRS

4.6 Spárování s přijímačem

**5. Nastavení a funkce**

5.1 Packet rate a telemetrie

5.2 Výkon vysílače a Dynamic Power

5.3 Model Match
5.4 WiFi, Bluetooth a Backpack
**6. Firmware a další návody**
6.1 Webové rozhraní a aktualizace přes WiFi
6.2 Aktualizace přes USB
6.3 Další návody
**7. Údržba a řešení potíží**
7.1 Údržba a skladování
7.2 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

Před prvním použitím si přečtěte celý návod a uschovejte jej pro pozdější potřebu. Při předání výrobku další osobě předejte i tento návod.

## 1.1 Rádiové vysílání

- Modul je rádiový vysílač. **Nikdy jej nezapínejte bez připojené antény** – vysílání bez antény může poškodit vysílací obvody.
- Anténu připojujte a odpojujte jen při vypnutém modulu a vypnuté vysílačce. Převlečnou matici konektoru RP-SMA dotahujte jen rukou.
- Používejte jen anténu dodanou výrobcem nebo anténu, kterou výrobce pro modul nabízí (např. směrovou anténu MOXON). Přídavné zesilovače a úpravy zařízení jsou v ČR zakázány.
- Výrobce v dokumentaci k certifikaci FCC uvádí, že anténa má být při provozu vzdálena **nejméně 20 cm od všech osob**.
- Výkon vysílače nastavujte v souladu s předpisy země, ve které modul provozujete (kapitola 3). Za nastavení výkonu odpovídá uživatel.

## 1.2 Řízení modelu

- Parametry spojení (packet rate, výkon, poměr telemetrie) **neměňte, je-li model ve stavu Arm** (zapnuté motory).
- **Packet rate nikdy neměňte za letu** – změna vynutí odpojení vysílače od přijímače.
- Před každým letem ověřte, že model reaguje na povely správně a že je v řídicí jednotce (FC) nastaven failsafe.
- Rotující vrtule mohou způsobit vážné zranění. Při nastavování a párování mějte vrtule sundané nebo model zajištěný.

## 1.3 Napájení a provozní podmínky

- Na konektor XT30 připojujte jen zdroj v rozsahu **6–16,8 V DC** a dodržte polaritu (+ / −) vyznačenou na pouzdře.
- Modul je vybaven ventilátorem a větracími otvory. **Nezakrývejte je** a nevkládejte do nich žádné předměty.
- Chraňte modul před vlhkostí, prachem, pádem a přímým sálavým teplem. Mokrý nebo poškozený modul nepoužívejte.
- Modul nerozebírejte nad rámec postupů zveřejněných výrobcem. Výrobek není hračka – uchovávejte jej mimo dosah dětí.

# 2. Popis výrobku

## 2.1 Úvod

Díky obnovovací frekvenci F-1000Hz a vysoce účinnému chladicímu systému představuje modul Ranger Nano 2.4GHz ELRS špičku technologie ExpressLRS (ELRS). Připojte modul ke kompatibilní vysílačce (Zorro, Pocket nebo MT12) a využijte vše, co ELRS nabízí.

Dodávaná T-anténa je určena pro běžné létání. Pro směrové použití je samostatně k dispozici volitelná anténa MOXON.

**❋ Modul Ranger Nano 2.4GHz ELRS je určen pro šachty (konektory) typu Nano. Pro šachty typu JR a Micro (Lite) zvolte moduly Ranger nebo Ranger Micro.**

## 2.2 Vlastnosti

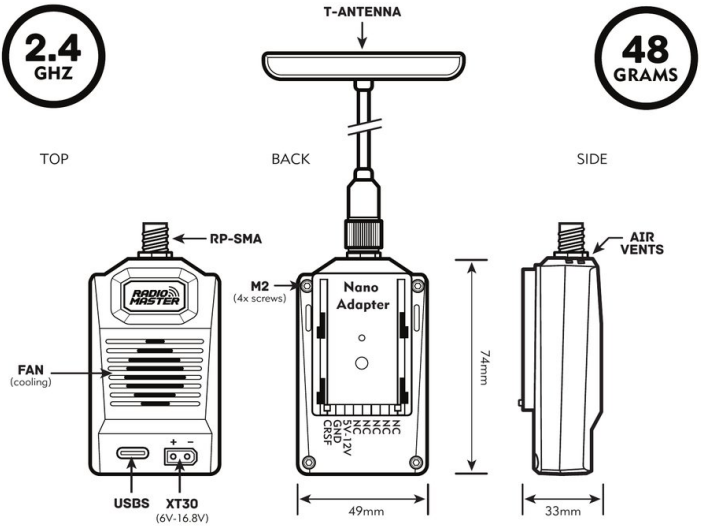
- Vestavěný ExpressLRS Backpack
- Vysoce účinný chladicí systém
- Podpora WiFi a Bluetooth
- Packet rate až F-1000Hz
- T-anténa v balení
- Podpora vysílačky Zorro

## 2.3 Obsah balení

| | |
|---|---|
| 1× | modul Ranger Nano |
| 1× | T-anténa 2,4 GHz |
| 1× | návod |

**Součástí balení není:** vysílačka, přijímač, akumulátor pro externí napájení, kabel USB ani směrová anténa MOXON.

## 2.4 Popis částí




*Pohled zepředu (TOP), zezadu (BACK) a z boku (SIDE) – nákres výrobce*

| Označení v nákresu | Význam |
|---|---|
| T-ANTENNA | T-anténa 2,4 GHz |
| RP-SMA | anténní konektor RP-SMA |
| FAN (cooling) | chladicí ventilátor |
| AIR VENTS | větrací otvory |
| USBS | konektor USB-C (aktualizace firmwaru) |
| XT30 (6V-16.8V) | konektor XT30 pro externí napájení 6–16,8 V |
| Nano Adapter | konektor do šachty Nano ve vysílačce |
| M2 (4x screws) | 4 šrouby M2 adaptéru |

### ▶ Zapojení konektoru Nano Adapter

| Kontakt | Funkce |
|---|---|
| CRSF | datová linka CRSF k vysílačce |
| GND | zem |
| 5V-12V | napájení z vysílačky 5–12 V |
| NC (5×) | nezapojeno |

## 2.5 Technické údaje

| | |
|---|---|
| Regulatorní doména | ISM2400 |
| MCU | ESP32 (hlavní)<br>ESP8285 (pomocný, ESP Backpack) |
| RF čip | SX1281IMLTRT |
| Kmitočtový rozsah | 2400–2480 MHz |
| Max. packet rate | 500Hz / F-1000Hz<br>(režim F-1000Hz vyžaduje EdgeTX 2.7.1 nebo novější) |
| Dosah řízení | max. 2 km |
| Min. obnovovací frekvence přijímače | 25 Hz |
| Výstupní RF výkon | výchozí 100 mW |
| Podpora WiFi | ano |
| Podpora Bluetooth | ano |
| Napájení XT30 | 6–16,8 V DC |
| Hmotnost | 48 g (s anténou)<br>39 g (bez antény) |
| Rozměry | 136 × 42 × 26 mm (s T-anténou)<br>74 × 42 × 26 mm (bez antény) |
| Výchozí firmware | RadioMaster Ranger Nano 2.4GHz TX |

Dosah řízení je údaj výrobce; skutečný dosah závisí na nastavení, anténách, přijímači a prostředí. Rozměrové kóty v nákresu v kapitole 2.4 (49 mm a 33 mm) se od rozměrů v tabulce liší; výrobce rozpor nevysvětluje.

## 2.6 Kmitočtová pásma a maximální vysílaný výkon

Údaje podle zkušební zprávy k certifikátu CE (RED), kterou zveřejňuje výrobce:

| Rádiová část | Kmitočtové pásmo | Max. výkon |
|---|---|---|
| 2,4 GHz (ELRS) | 2402,4–2479,4 MHz | 19,25 dBm |
| WiFi 2,4 GHz | 2412–2472 MHz | 16,04 dBm |
| Bluetooth | 2402–2480 MHz | 2,06 dBm |

Maximální zisk antény podle téže zprávy: 1,35 dBi.

Výrobek je nabízen ve variantách **FCC** a **LBT**. Uvedené hodnoty se týkají certifikace CE. Při provozu v ČR a v EU dodržte limity uvedené v kapitole 3.2 bez ohledu na variantu.

# 3. Právní podmínky provozu

## 3.1 Rozhodné je právo země provozu

Předpisy Evropské unie platí ve všech členských státech, ale národní prováděcí předpisy se stát od státu liší – povolená kmitočtová pásma, maximální vysílací výkony i pravidla provozu bezpilotních letadel. Údaje v této kapitole popisují stav v České republice. Provozujete-li výrobek v jiné zemi, musíte se řídit předpisy státu, ve kterém jej používáte.

## 3.2 Kmitočty a vysílací výkon v ČR

- Pásmo 2400–2483,5 MHz je v ČR využíváno na základě všeobecných oprávnění ČTÚ. Pro zařízení s rozprostřeným spektrem metodou FHSS podle normy ETSI EN 300 328 platí limit **100 mW e.i.r.p.** (všeobecné oprávnění VO-R/12). Limit zahrnuje i zisk antény.
- Pro nespecifikovaná zařízení krátkého dosahu v tomto pásmu platí limit 25 mW e.i.r.p. (všeobecné oprávnění VO-R/10).
- Kmitočty jsou sdílené a zařízení nemá ochranu před rušením. Přídavné zesilovače a úpravy zařízení jsou zakázány.
- V Lua skriptu ExpressLRS zvolte regulatorní doménu a nastavení výkonu odpovídající zemi provozu. Za dodržení limitu odpovídá uživatel.

## 3.3 Provoz s bezpilotním letadlem

Používáte-li modul k řízení dronu, řídí se provoz nařízením (EU) 2019/947 a národními předpisy – v ČR pravidly Úřadu pro civilní letectví (registrace provozovatele, kategorie provozu, provozní limity). Aktuální informace najdete na www.caa.gov.cz.

# 4. Uvedení do provozu

## 4.1 Kompatibilita

Modul je určen do šachty typu Nano. Výrobce uvádí kompatibilitu s vysílačkami **RadioMaster Zorro, Pocket a MT12**. Vysílačka musí mít firmware EdgeTX nebo OpenTX; pro režim F-1000Hz je nutný EdgeTX 2.7.1 nebo novější.

## 4.2 Montáž antény a vložení modulu

① Vypněte vysílačku.

② Našroubujte T-anténu na konektor RP-SMA a dotáhněte ji rukou.

③ Zasuňte modul do šachty Nano ve vysílačce. Ujistěte se, že žádný kontakt není ohnutý nebo chybí.

④ Zapněte vysílačku. Modul je napájen z vysílačky přes kontakty konektoru Nano.




*Vlevo zadní strana modulu s konektorem Nano, vpravo konektory USB-C a XT30*

## 4.3 Externí napájení XT30

Modul lze napájet i externě přes konektor XT30 (6–16,8 V DC). Dodržte polaritu vyznačenou na pouzdře (+ / −). Externí napájení odlehčí akumulátoru vysílačky.

## 4.4 Nastavení vysílačky (EdgeTX)

① Stiskněte tlačítko **MDL** a otevřete nastavení modelu.

② V části *Internal RF* nastavte **Off** – při použití externího modulu musí být interní RF modul vypnutý.

③ V části *External RF* nastavte režim **CRSF**.

④ Nastavte přenosovou rychlost (*Baudrate*) podle požadovaného packet rate – viz tabulka níže.

⑤ Volitelně nastavte jedinečné číslo přijímače (*Receiver ID*).

⑥ Nastavení opusťte tlačítkem **RTN**.

| Baudrate | Použití podle dokumentace ExpressLRS |
|---|---|
| 400K | packet rate 250Hz a nižší |
| 921K | packet rate 500Hz a nižší |
| 1.87M | packet rate F1000 a nižší |

Podle dokumentace ExpressLRS podporují moduly řady Ranger (včetně Ranger Nano) přenosovou rychlost až 3.75M. Ne každá vysílačka všechny rychlosti nabízí.

## 4.5 Lua skript ExpressLRS

Modul se nastavuje Lua skriptem ExpressLRS. Stáhněte jej z www.expresslrs.org a uložte na SD kartu vysílačky do složky *SCRIPTS/TOOLS*. Skript spustíte tlačítkem **SYS** → *Tools* → *ExpressLRS*.

- Pokud skript zůstane ve stavu *Loading…*, zvyšte v nastavení modelu přenosovou rychlost (*Baudrate*) externího modulu.
- V horním řádku skriptu se zobrazí pomlčka (−), není-li modul spojen s přijímačem, a písmeno **C**, je-li spárován a spojen.

## 4.6 Spárování s přijímačem

**Pomocí binding phrase (doporučeno):** nastavte stejnou binding phrase ve vysílacím modulu (přes webové rozhraní, kapitola 6.1) i v přijímači. Zařízení se stejnou binding phrase a kompatibilní verzí firmwaru se po zapnutí spojí automaticky. Doporučuje se jedinečná fráze z nejméně 8 alfanumerických znaků. Binding phrase neslouží k zabezpečení, ale k zamezení kolizí s jinými uživateli.

**Tradiční párování:** vypněte vysílačku, přijímač třikrát po sobě zapněte a vypněte (power-cycle) a ověřte, že jeho LED rychle dvojitě bliká. Pak zapněte vysílačku a v Lua skriptu zvolte **[Bind]**. Rozsvítí-li se LED přijímače trvale, je spárováno.

První číslo verze firmwaru musí být ve vysílacím modulu i v přijímači shodné.

# 5. Nastavení a funkce

## 5.1 Packet rate a telemetrie

Packet rate (obnovovací frekvence spojení) a poměr telemetrie (*Telem Ratio*) se nastavují v Lua skriptu. Vyšší packet rate znamená nižší latenci, nižší packet rate delší dosah. Maximální packet rate modulu je 500Hz / F-1000Hz; přijímač musí podporovat obnovovací frekvenci nejméně 25 Hz. Packet rate měňte jen na zemi a s modelem ve stavu Disarm (vypnuté motory).

## 5.2 Výkon vysílače a Dynamic Power

- **Max Power** – maximální výkon vysílače. Výchozí výkon modulu je 100 mW. Nastavení vždy uveďte do souladu s limity země provozu (kapitola 3.2).
- **Dynamic** – *Off* znamená stálé vysílání na maximálním výkonu; *Dyn* výkon automaticky snižuje podle kvality spojení. Volbou AUX9–AUX12 lze dynamický výkon ovládat přepínačem.
- Dynamic Power potřebuje telemetrii: *Telem Ratio* nesmí být *Off* ani *Race*. Není-li ve stavu Arm přijímána telemetrie, výkon se zvýší na nastavené maximum.
- **Fan Thresh** – úroveň výkonu, od které se zapíná chladicí ventilátor.

## 5.3 Model Match

Funkce Model Match zajistí, že přijímač vydává řídicí signály jen tehdy, když číslo přijímače v modelu vysílačky odpovídá číslu uloženému v přijímači. Zabráníte tak omylem řízení jiného modelu. Pro každé číslo přijímače se zvlášť ukládá packet rate, poměr telemetrie, režim přepínačů, Model Match, maximální výkon a Dynamic Power.

## 5.4 WiFi, Bluetooth a Backpack

- Modul obsahuje pomocný procesor ESP8285, který plní funkci **ExpressLRS Backpack** – bezdrátovou komunikaci s dalšími zařízeními (např. FPV brýlemi).
- V Lua skriptu v nabídce *WiFi Connectivity* lze zapnout WiFi modulu (*Enable WiFi*), WiFi přijímače, Backpacku nebo videopřijímače.
- V nabídce *Backpack* se funkce Backpack zapíná a vypíná a nastavuje se např. ovládání nahrávání DVR, head tracking nebo předávání telemetrie.
- Podpora Bluetooth umožňuje mimo jiné bezdrátové propojení se simulátorem.

# 6. Firmware a další návody

Modul je z výroby dodáván s firmwarem ExpressLRS (target **RadioMaster Ranger Nano 2.4GHz TX**) a není nutné jej před prvním použitím přeflashovat. Binding phrase a další volby firmwaru lze změnit přes webové rozhraní modulu.

Výrobce děkuje týmu ExpressLRS za podporu a testování během vývoje. Více o projektu ExpressLRS a jeho podpoře najdete na www.expresslrs.org.

## 6.1 Webové rozhraní a aktualizace přes WiFi

① Na vysílačce stiskněte **SYS** → *Tools* → *ExpressLRS* → *WiFi Connectivity* → *Enable WiFi*.

② V počítači nebo telefonu se připojte k síti **ExpressLRS TX**, heslo **expresslrs**.

③ V prohlížeči otevřete adresu **http://10.0.0.1**. Je-li modul připojen k vaší domácí WiFi, použijte adresu **http://elrs_tx.local**.

④ Upravte binding phrase a volby, nebo na kartě *Update* nahrajte soubor firmwaru (*firmware.bin*) vytvořený v programu ExpressLRS Configurator a potvrďte tlačítkem *Update*.

V programu ExpressLRS Configurator zvolte kategorii *Radiomaster 2.4 GHz*, zařízení *RadioMaster Ranger nano 2.4GHz TX* a regulatorní doménu odpovídající zemi provozu.

## 6.2 Aktualizace přes USB

Modul vyjměte z vysílačky a připojte jej k počítači datovým kabelem USB-C. Nainstalujte ovladače CP210x, v programu ExpressLRS Configurator nastavte metodu *UART* a spusťte *Flash*. Poté modul vraťte do šachty vysílačky. Backpack modulů řady Ranger se aktualizuje metodou *Passthrough* přes USB.

**❖ Během aktualizace modul neodpojujte a nevypínejte.**

## 6.3 Další návody

Oficiální dokumentace: www.expresslrs.org (ExpressLRS) a www.edgetx.org (EdgeTX). Podrobné české příručky Rotorama naskenujte QR kódem:

**Návod ExpressLRS** (česky)

Stáhnout PDF z www.rotorama.cz

**Návod EdgeTX** (česky)

Stáhnout PDF z www.rotorama.cz

# 7. Údržba a řešení potíží

## 7.1 Údržba a skladování

- Pravidelně kontrolujte anténu a konektor RP-SMA – uvolněná nebo poškozená anténa výrazně zkracuje dosah.
- Udržujte větrací otvory a ventilátor čisté; prach odstraňte suchým štětcem nebo stlačeným vzduchem.
- Kontakty konektoru Nano udržujte čisté a rovné.
- Modul skladujte v suchu, mimo přímé slunce, s odpojeným externím napájením.

## 7.2 Řešení potíží

| Problém | Možná příčina a řešení |
|---|---|
| Lua skript zůstává ve stavu *Loading...* | Externí RF není nastaveno na CRSF nebo je příliš nízká přenosová rychlost – zkontrolujte kapitolu 4.4. |
| Modul nereaguje | Interní RF modul není vypnutý, modul není správně zasunutý v šachtě nebo jsou ohnuté kontakty. |
| Nelze se spárovat s přijímačem | Rozdílná binding phrase, nekompatibilní verze firmwaru (první číslo verze se liší) nebo jiná regulatorní doména. |
| Krátký dosah, výpadky spojení | Uvolněná nebo poškozená anténa, příliš nízký výkon nebo příliš vysoký packet rate. |
| Packet rate F-1000Hz není k dispozici | Vysílačka má starší verzi EdgeTX než 2.7.1 nebo je nastavena nízká přenosová rychlost. |

# 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 (Ranger Nano) je uvedeno na pouzdře modulu; označení varianty je uvedeno na obalu výrobku.
- Výrobce Shenzhen RadioMaster Co., Ltd. prohlašuje, že typ rádiového zařízení Ranger Nano je v souladu se směrnicí 2014/53/EU. Úplné znění EU prohlášení o shodě je k dispozici na adrese www.radiomasterrc.com/pages/certificatiion.

## 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.