ELRS DUAL 868M

GEPRC – true diversity přijímač ExpressLRS 868 MHz
Návod k použití



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

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

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny

2. Popis výrobku

2.1 Úvod

2.2 Technické údaje

2.3 Obsah balení

2.4 Popis přijímače

3. Rádiový provoz v ČR a EU

3.1 Rozhodné je právo země provozu

3.2 Kmitočtová pásma a vysílací výkon

3.3 Použití v dronu

4. Instalace a připojení

4.1 Zapojení k řídicí jednotce (FC)

4.2 Antény a umístění přijímače

4.3 Nastavení v Betaflightu

5. Spárování (bind)

6. Stavová LED

6.1 Význam signalizace

6.2 Barva podle obnovovací frekvence

7. Firmware a další návody

7.1 Aktualizace firmwaru

7.2 Další informace a návody

8. Informace pro trh EU a České republiky

9. Záruka a práva z vadného plnění

1. Bezpečnostní pokyny

- Přijímač instalujte a zapojujte **pouze s odpojeným letovým akumulátorem**. Před prvním připojením akumulátoru zkontrolujte zapojení všech čtyř vodičů.
- Přijímač napájejte **výhradně napětím 5 V** z řídicí jednotky (FC) nebo z jiného zdroje 5 V. Nikdy jej nepřipojujte přímo k akumulátoru – přijímač by se nevratně poškodil.
- Před zapnutím vždy připojte **obě antény**. Provoz bez antén může poškodit vysokofrekvenční část přijímače a výrazně zkracuje dosah.
- Přijímač po instalaci chraňte smršťovací bužírkou (součást balení) před zkratem o karbonový rám nebo jiné vodivé části.
- Před prvním letem s novým přijímačem nastavte a vyzkoušejte **failsafe** (chování modelu při ztrátě signálu) a proveďte zkoušku dosahu na zemi – bez namontovaných vrtulí.
- Pokud vysílačka hlásí slabý signál nebo ztrátu telemetrie, let ihned bezpečně ukončete.
- Přijímač je elektronická součástka určená k zabudování do RC modelu. Nepatří do rukou dětem; drobné díly mohou být spolknuty.
- Chraňte přijímač před vlhkostí, prachem, mechanickým poškozením a přehřátím. Poškozený přijímač nepoužívejte.

※ Rádiový provoz musí odpovídat předpisům země, ve které model provozujete – viz kapitola 3.

2. Popis výrobku

2.1 Úvod

GEPRC ELRS DUAL je přijímač nové generace se skutečnou diverzitou dvou antén (true diversity), postavený na open source projektu **ExpressLRS**. ExpressLRS se vyznačuje velkým dosahem, nízkou latencí a nízkou cenou; tento přijímač pracuje s obnovovací frekvencí až 200 Hz.

Přijímač má dva nezávislé rádiové čipy a dvě antény. Vhodně rozmístěné antény rozšiřují plochu příjmu signálu a zajišťují stabilnější spojení než běžné přijímače s jednou anténou. Teplotně kompenzovaný krystalový oscilátor (TCXO) brání posunu kmitočtu vlivem změn teploty. Výkon telemetrie je až 50 mW. Vestavěná anténa WiFi umožňuje pohodlnou aktualizaci firmwaru.

2.2 Technické údaje

Parametr	Hodnota
Model	GEPRC ELRS DUAL – varianta 868 MHz
Rozměry	18 × 25 × 5,5 mm
Hmotnost	1,7 g (samotný přijímač)
Čipy	ESP32-PICO-D4, 2× SX1276
Krystalový oscilátor	TCXO
Kmitočtové pásmo	868 MHz (EU)
Obnovovací frekvence	25–200 Hz
Napájecí napětí	5 V
Konektor antén	IPEX1 (u.FL)
Indikace	RGB LED
Výkon telemetrie (TLM)	50 mW
Firmware (cíl)	GEPRC True Diversity 900MHz RX
Protokol k FC	CRSF (sériový přijímač)

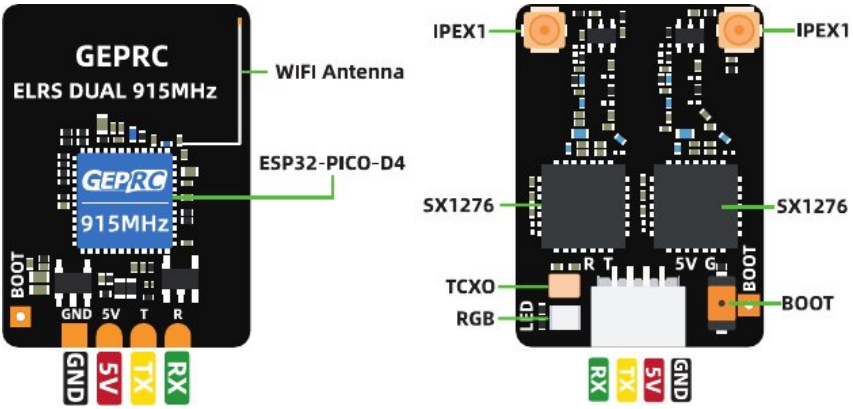
Údaje podle výrobce. Protokol CRSF podle postupu nastavení v kapitole 4.3.

2.3 Obsah balení

- 1× přijímač ELRS DUAL
- 2× anténa
- 1× smršťovací bužírka
- 1× čtyřpinový silikonový kabel
- 1× návod k použití výrobce

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

2.4 Popis přijímače



Horní (vlevo) a spodní (vpravo) strana přijímače. Ilustrační vyobrazení výrobce – potisk desky se může u varianty 868 MHz lišit.

Označení	Význam
IPEX1	Dva konektory antén (u.FL), každý pro jeden rádiový čip
SX1276	Dva rádiové čipy – dvě nezávislé přijímací cesty (true diversity)
ESP32-PICO-D4	Řídicí procesor přijímače
WIFI Antenna	Vestavěná anténa WiFi pro aktualizaci firmwaru
TCXO	Teplotně kompenzovaný krystalový oscilátor
RGB	Stavová LED (význam viz kapitola 6)
BOOT	Tlačítko BOOT
GND / 5V / T / R	Pájecí plošky a konektor: zem, napájení 5 V, TX a RX přijímače

3. Rádiový provoz v ČR a EU

3.1 Rozhodné je právo země provozu

Směrnice 2014/53/EU o rádiových zařízeních a nařízení (EU) 2019/947 a 2019/945 o bezpilotních systémech platí ve všech členských státech Evropské unie, ale národní předpisy se stát od státu liší – zejména povolená kmitočtová pásma, maximální vysílací výkony a střída vysílání, ale také registrace provozovatele, geografické zóny či povinné pojištění. Údaje v této kapitole popisují stav v České republice. Provozujete-li přijímač v jiné zemi, musíte se řídit předpisy státu, ve kterém model provozujete.

3.2 Kmitočtová pásma a vysílací výkon

Přijímač pracuje v pásmu **868 MHz** (rádiové spojení ExpressLRS a telemetrie) a pro aktualizaci firmwaru využívá **WiFi v pásmu 2,4 GHz**. Výkon telemetrie uvádí výrobce až 50 mW.

V ČR upravují provoz těchto zařízení všeobecná oprávnění Českého telekomunikačního úřadu (ČTÚ). Vybrané podmínky:

Pásmo	Max. výkon	Podmínka	Oprávnění
863–870 MHz	25 mW e.r.p.	technika přístupu ke spektru nebo střída ≤ 1 %	VO-R/10
869,40–869,65 MHz	500 mW e.r.p.	střída ≤ 10 %	VO-R/10
2400–2483,5 MHz	100 mW e.i.r.p.	širokopásmový přenos dat (WiFi)	VO-R/12

Výběr podmínek; úplné a aktuální znění všeobecných oprávnění najdete na www.ctu.cz.

- Za nastavení výkonu a režimu soupravy (vysílací modul i přijímač) odpovídá uživatel. Nastavení zvolte tak, aby odpovídalo předpisům země provozu.
- Používejte pouze antény dodané s přijímačem nebo antény určené pro pásmo 868 MHz; přídavné zesilovače nejsou dovoleny.

3.3 Použití v dronu

Přijímač je součástkou RC modelu nebo dronu. Na provoz dronu se vztahuje nařízení (EU) 2019/947 – zejména registrace provozovatele, způsobilost pilota, provoz v dohledu (VLOS), výška nejvýše 120 m a respektování geografických zón. V ČR informace poskytuje Úřad pro civilní letectví (www.caa.gov.cz).

4. Instalace a připojení

4.1 Zapojení k řídicí jednotce (FC)

Přijímač se připojuje k volnému sériovému portu (UART) řídicí jednotky. Signály TX a RX se zapojují **křížem**: TX přijímače na RX řídicí jednotky a naopak. K připojení použijte přiložený čtyřpinový kabel s konektorem SH1.0, nebo vodiče připájejte na pájecí plošky.

Přijímač	Řídicí jednotka (FC)	Funkce
R (RX)	TX	data z FC
T (TX)	RX	data do FC
5V	5V	napájení 5 V
G (GND)	GND	zem

※ Přijímač nikdy nepřipojujte na pájecí plošky s napětím akumulátoru (VBAT) ani na výstup 9 V / 10 V.

4.2 Antény a umístění přijímače

- Obě antény připojte do konektorů IPEX1 dříve, než přijímač poprvé zapnete. Konektor nasazujte kolmo a s citem – je křehký.
- Antény veďte ideálně **vzájemně otočené o 90°**. Přijímač tak lépe kompenzuje útlum způsobený rozdílnou polarizací a spojení je spolehlivější.
- Aktivní části antén veďte mimo karbonový rám, vodiče, motory a vysílač obrazu (VTX) a zajistěte je tak, aby se nemohly dostat do vrtulí.
- Přijímač zabalte do smršťovací bužírky a upevněte jej tak, aby se nemohl volně pohybovat a nedotýkal se vodivých částí.

4.3 Nastavení v Betaflightu

① Připojte řídicí jednotku k počítači a spusťte *Betaflight Configurator*.

② Na kartě *Ports* u portu UART, ke kterému je přijímač připojen, zapněte přepínač *Serial Rx* (příklad: UART2). Nastavení uložte tlačítkem *Save and Reboot*.

③ Na kartě *Configuration* (v novějších verzích *Receiver*) v panelu *Receiver* zvolte *Receiver Mode*: **Serial-based receiver (SPEKSAT, SBUS, SUMD)** a jako *Serial Receiver Provider* zvolte **CRSF**.

④ Nastavení uložte a řídicí jednotku restartujte.

※ Při použití sériového přijímače musí být nastaven sériový port na kartě Ports i typ sériového přijímače – bez obojího přijímač nebude fungovat.

5. Spárování (bind)

Přijímač je z výroby dodáván s firmwarem ExpressLRS řady 3.x. Podle výrobce nejsou firmwary řad 3.x a 2.x vzájemně kompatibilní – vysílací modul s firmwarem 2.x je proto před párováním nutné aktualizovat. Vysílací modul musí pracovat v pásmu 868 MHz.

① Přijímač třikrát po sobě zapněte a vypněte, s odstupem přibližně 1 sekundy mezi jednotlivými cykly. Přijímač tím přejde do režimu párování.

② RGB LED přijímače po náběhu (duhový přeliv) přejde na **oranžové dvojité bliknutí** – přijímač je v režimu párování.

③ Ve vysílačce nebo vysílacím modulu ExpressLRS spusťte párování (Bind). Jakmile LED přijímače přejde z dvojitého bliknutí na **trvalý svit**, je spárování dokončeno.

※ Po spárování zkontrolujte na kartě Receiver v Betaflightu, že pohyb pák odpovídá kanálům, a nastavte failsafe.

6. Stavová LED

6.1 Význam signalizace

Barva	Stav LED	Význam
duhová	přeliv barev	zapnutí, start přijímače
zelená	rychlé blikání	režim aktualizace přes WiFi
červená	rychlé blikání	nebyl detekován rádiový čip
oranžová	dvojité bliknutí	režim párování
oranžová	trojité bliknutí	spojeno, ale nastavení Model Match se neshoduje
oranžová	pomalé blikání	čeká na spojení (žádný signál z vysílače)
barva podle frekvence	trvalý svit	spojeno; barva udává obnovovací frekvenci (kapitola 6.2)

6.2 Barva podle obnovovací frekvence

Při navázaném spojení svítí LED trvale barvou, která odpovídá nastavené obnovovací frekvenci (packet rate):



Barva LED podle obnovovací frekvence v pásmu 900 MHz (868 MHz).

- **D50** je zvláštní režim ExpressLRS Team900: při obnovovací frekvenci 200 Hz v režimu LoRa se tentýž datový paket odesílá čtyřikrát po sobě.
- **100Hz Full** poskytuje výstup 16 kanálů v plném rozlišení při obnovovací frekvenci 200 Hz v režimu LoRa; dosah příjmu je srovnatelný s režimem 200 Hz.

7. Firmware a další návody

7.1 Aktualizace firmwaru

- Firmware lze aktualizovat přes vestavěnou WiFi. V režimu WiFi LED rychle bliká zeleně.
- Při sestavení firmwaru (např. v programu *ExpressLRS Configurator*) zvolte cíl **GEPRC True Diversity 900MHz RX** a pásmo **868 MHz (EU)**.
- Postup aktualizace a nastavení přijímače popisuje dokumentace ExpressLRS a příručka Rotorama (kapitola 7.2).
- Nepřerušujte napájení během aktualizace.

7.2 Další informace a návody

Projekt ExpressLRS se neustále vyvíjí a obsah tohoto návodu nemusí odpovídat nejnovějším verzím. Aktuální informace najdete na oficiálních stránkách:

- ExpressLRS: www.expresslrs.org
- zdrojový kód ExpressLRS: github.com/ExpressLRS/ExpressLRS
- EdgeTX (firmware vysílaček): www.edgetx.org

Rotorama připravila vlastní podrobné příručky v češtině:

Příručka ExpressLRS (CZ)

Párování, nastavení, aktualizace firmwaru a řešení potíží se systémem ExpressLRS. Otevřít PDF

Příručka EdgeTX (CZ)

Ovládání a nastavení vysílaček s firmwarem EdgeTX, včetně nastavení modulu ExpressLRS. Otevřít PDF

Výrobce: GEPRC, geprc.com

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 výrobce a typu (GEPRC ELRS DUAL) je natištěno na desce 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.