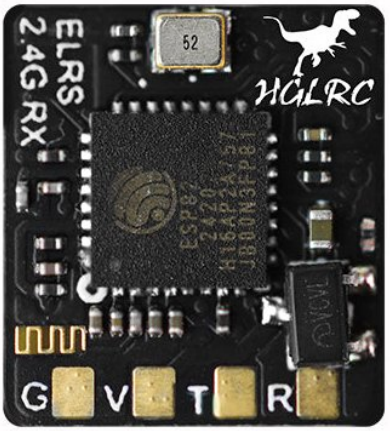
HGLRC ELRS 2.4GHz

Přijímač ExpressLRS 2,4 GHz
Návod k použití



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

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny
2. Popis výrobku
3. Právní podmínky provozu
4. Instalace
5. Zprovoznění
6. Aktualizace firmwaru
7. Indikace LED a řešení potíží
8. Informace pro trh EU a České republiky
9. Záruka a práva z vadného plnění

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Obecné zásady

- Přijímač je určen k instalaci do rádiem řízených modelů a FPV dronů. **Není to hračka** a nepatří do rukou dětem.
- Instalace vyžaduje základní znalost elektrického zapojení a pájení. Pokud si nejste jisti, svěřte instalaci zkušenému modeláři.
- **Před připojením napájení vždy nasaďte anténu.** Provoz bez antény může poškodit vnitřní obvody přijímače.
- Přijímač napájejte **pouze napětím 5 V** a před prvním zapnutím zkontrolujte zapojení. Nesprávné napětí nebo prohozené vodiče mohou přijímač zničit.
- Před pájením a před každou úpravou zapojení odpojte akumulátor modelu i kabel USB.
- Desku chraňte před vlhkostí, prachem a zkratem o vodivé části modelu, zejména o karbonový rám. Izolujte ji smršťovací bužírkou nebo páskou – izolace však **nesmí trvale tlačit na tlačítko BOOT**.

1.2 Provoz modelu

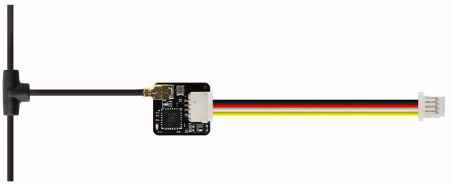
- Při nastavování v počítači a při všech zkouškách na stole mějte **sundané vrtule**.
- Před každým letem ověřte, že spojení s vysílačkou funguje a že je správně nastavený failsafe (chování modelu při ztrátě signálu) – viz kapitola 5.3.
- Neprovozujte model mimo dosah spolehlivého spojení a dbejte provozních pravidel platných v zemi, ve které létáte (kapitola 3).
- S akumulátorem modelu zacházejte podle pokynů jeho výrobce. Akumulátory Li-Po nabíjejte pod dohledem na nehořlavé podložce.

2. Popis výrobku

2.1 K čemu přijímač slouží

HGLRC ELRS 2.4G RX je miniaturní přijímač systému **ExpressLRS** (ELRS) pro pásmo 2,4 GHz. ExpressLRS je otevřený (open source) RC systém s dlouhým dosahem, nízkou latencí a vysokou obnovovací frekvencí. Přijímač přijímá řídicí povely z vysílačky a předává je řídicí jednotce (FC) modelu po sériové lince protokolem **CRSF**. Opačným směrem posílá do vysílačky telemetrii – například napětí akumulátoru nebo kvalitu spojení.

Přijímač lze k řídicí jednotce připojit přiloženým kabelem s konektorem, nebo připájet vodiče přímo na pájecí plošky.



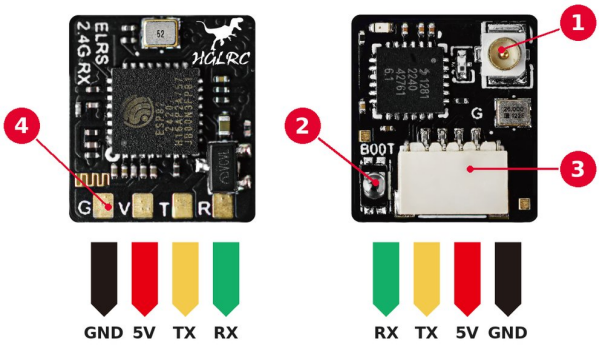
Přijímač s nasazenou T anténou a připojovacím kabelem

2.2 Obsah balení

Položka	Počet
Přijímač HGLRC ELRS 2.4G RX	1×
T dipólová anténa s konektorem IPEX – dlouhá	1×
T dipólová anténa s konektorem IPEX – krátká	1×
Propojovací kabel SH1.0, 4 piny, s konektory na obou koncích	1×

※ Součástí balení **není** vysílačka ani vysílací modul ExpressLRS 2,4 GHz, řídicí jednotka (FC) ani akumulátor.

2.3 Popis částí



Vlevo horní strana s pájecími ploškami, vpravo spodní strana s konektory. Barvy odpovídají schématu výrobce.

① **Anténní konektor IPEX** (1. generace, též u.FL) – pro přiloženou T anténu.

② **Tlačítko BOOT** – slouží ke spuštění režimu bootloaderu při nahrávání firmwaru přes UART a k ručnímu vstupu do režimu párování nebo Wi-Fi (kapitoly 5.2 a 6).

③ **Konektor SH1.0, 4 piny** – pořadí signálů RX, TX, 5V, GND (zleva při pohledu podle obrázku).

④ **Pájecí plošky G, V, T, R** – G = GND (zem), V = napájení 5 V, T = TX (výstup přijímače), R = RX (vstup přijímače).

※ Vždy se řiďte popisem signálu (GND, 5V, TX, RX), ne barvou vodiče – barvy vodičů u kabelů různých výrobců se liší.

2.4 Technické údaje

Systém	ExpressLRS (ELRS), 2,4 GHz
Kmitočtové pásmo	2,4 GHz ISM
Mikrokontrolér (MCU)	ESP8285
Rádiový modul	SX1280IMLTRT
Protokol k řídicí jednotce	CRSF (sériová linka UART)
Max. obnovovací frekvence	1000 Hz
Napájecí napětí	5 V
Anténní konektor	IPEX 1. generace
Anténa	všesměrová T dipólová, špičkový zisk 2,23 dB
Rozměry	11,18 × 12,45 mm, výška 5 mm
Hmotnost	0,66 g bez antény; 1,2 g s anténou
Firmware (cíl v ExpressLRS Configuratoru)	HGLRC Hermes 2.4GHz RX
Indikace	stavová LED

※ Skutečná obnovovací frekvence (packet rate) se nastavuje ve vysílačce a nemůže být vyšší, než dovoluje vysílací modul.

3. Právní podmínky provozu

3.1 Rozhodné je právo země, ve které model provozujete

Přijímač je rádiové zařízení a po instalaci se stává součástí dronu nebo modelu. Nařízení (EU) 2019/947 a 2019/945 i směrnice o rádiových zařízeních 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 model v jiné zemi, **musíte se řídit předpisy státu, ve kterém létáte**.

3.2 Kmitočty a vysílací výkon

Přijímač pracuje v pásmu 2,4 GHz. Kromě příjmu povelů také **vysílá** – posílá telemetrii zpět do vysílačky a v režimu Wi-Fi (aktualizace firmwaru) vytváří vlastní síť Wi-Fi ve stejném pásmu. V České republice platí pro toto pásmo všeobecná oprávnění Českého telekomunikačního úřadu (ČTÚ):

Pásmo	Limit	Podmínky (ČTÚ)
2400–2483,5 MHz	25 mW e.i.r.p.	zařízení krátkého dosahu, VO-R/10/05.2025-5, čl. 3 písm. j)
2400–2483,5 MHz	100 mW e.i.r.p.	zařízení pro širokopásmový přenos dat splňující ČSN ETSI EN 300 328, VO-R/12/11.2021-11

- Limity e.i.r.p. zahrnují i zisk antény. Používejte pouze přiloženou nebo výrobcem předepsanou anténu a zařízení nijak neupravujte ani nedoplňujte o zesilovače.
- Vysílací výkon vysílacího modulu ve vysílačce i výkon telemetrie nastavujete sami (Lua skript ExpressLRS). **Za dodržení limitů odpovídá uživatel.** Vysílací moduly ExpressLRS umožňují nastavit výkon vyšší, než dovolují české limity.
- Pro provoz v EU nabízí ExpressLRS Configurator při sestavení firmwaru regulační doménu **EU_CE_2400** (LBT – naslouchání před vysíláním).
- Maximální vysílaný výkon přijímače výrobce v dostupných podkladech neuvádí. Informaci si můžete vyžádat u dovozce (kapitola 8.1).

3.3 Přijímač jako součást dronu

Dron, který s přijímačem sestavíte, je podle nařízení (EU) 2019/947 **soukromě zhotovený bezpilotní systém bez označení třídy**. V ČR proto platí zejména:

- provoz v otevřené kategorii – podkategorie A1 při vzletové hmotnosti pod 250 g a rychlosti pod 19 m/s, jinak A3,
- registrace provozovatele u Úřadu pro civilní letectví (ÚCL) je povinná, pokud dron nese kameru nebo jiné čidlo schopné zachytit osobní údaje, a vždy od hmotnosti 250 g,
- let nejvýše 120 m nad zemí, v dohledu, mimo shromáždění osob; při letu s FPV brýlemi musí být vedle pilota pozorovatel.

4. Instalace

4.1 Co dále potřebujete

- Vysílačku s vestavěným nebo externím vysílacím modulem **ExpressLRS 2,4 GHz**. Hlavní verze firmwaru (první číslo verze) vysílacího modulu a přijímače musí být shodná.
- Řídicí jednotku (FC) s volným plnohodnotným sériovým portem (UART), například s firmwarem Betaflight.
- Mikropájku a cín, pokud nepoužijete přiložený kabel s konektorem.
- Počítač s programem Betaflight Configurator (nebo konfigurátorem jiného firmwaru FC) a ExpressLRS Configurator.

4.2 Připojení k řídicí jednotce

Přijímač se připojuje čtyřmi vodiči. Signálové vodiče se **kříží**: výstup TX přijímače vede na vstup RX řídicí jednotky a naopak. TX i RX musí být na **stejném čísle UARTu**.

Přijímač	Řídicí jednotka (FC)
G (GND)	libovolná ploška GND
V (5V)	libovolná ploška 5 V
T (TX)	ploška RX zvoleného UARTu (např. R2)
R (RX)	ploška TX téhož UARTu (např. T2)

- Použijte buď konektor, nebo pájecí plošky – ne obojí současně.
- UART, který výrobce řídicí jednotky označuje jako „port pro přijímač SBUS“, mívá pull-down rezistor pro inverzi signálu SBUS. Na takovém portu přijímač po zapnutí **trvale svítí** a nenaváže spojení. Pokud si nejste jisti, použijte jiný UART.
- Protokol CRSF potřebuje plnohodnotný UART v režimu full duplex bez inverze signálu.

4.3 Montáž antény

- Konektor IPEX antény zacvakněte kolmo shora, bez násilí. Při demontáži jej zvedejte za konektor, nikdy netahejte za kabel.
- Podle místa v modelu zvolte dlouhou nebo krátkou anténu.
- Aktivní část antény (T dipól) umístěte co nejdál od karbonových dílů, kovu, vodičů napájení a vysílače obrazu, ideálně mimo rám, a zajistěte ji stahovací páskou nebo bužírkou tak, aby se nemohla dostat do vrtulí.
- Anténní kabel ostře neohýbejte a nepřiskřípněte jej mezi díly rámu.

5. Zprovoznění

5.1 Nastavení řídicí jednotky (Betaflight)

① Na kartě *Ports* zapněte u UARTu, ke kterému je přijímač připojen, volbu *Serial Rx*.

② Na kartě *Receiver* nastavte *Receiver Mode* na *Serial (via UART)* a *Serial Receiver Provider* na **CRSF**.

③ Zapněte telemetrii (*Telemetry* → Enabled).

④ Používáte-li analogový přenos obrazu nebo systém s podporou MSP DisplayPort, nastavte *RSSI Channel* na *Disabled* a vypněte i *RSSI ADC*.

⑤ Na kartě *CLI* ověřte, že je vypnutá inverze a poloviční duplex: *set serialrx_inverted = off*, *set serialrx_halfduplex = off*, a potvrďte příkazem *save*.

5.2 Spárování s vysílačkou (bind)

Přijímač je z výroby dodáván **bez nastavené binding phrase** (párovací fráze), takže jej spárujete tradičním postupem:

① Vypněte vysílačku.

② Třikrát rychle po sobě připojte a odpojte napájení přijímače – po každém připojení jej odpojte do 2 sekund.

③ Po třetím připojení LED přijímače opakovaně **dvakrát blikne a pauzuje** – přijímač je v režimu párování.

④ Zapněte vysílačku, spusťte Lua skript *ExpressLRS* a zvolte *[Bind]*.

⑤ Když LED přijímače začne **trvale svítit**, je spárováno a vysílačka přijímá telemetrii.

▶ Další možnosti párování

- **Binding phrase** – při nahrávání firmwaru do přijímače i do vysílacího modulu zadejte stejnou frázi (doporučeno alespoň 8 znaků). Zařízení se stejnou frází se spojí automaticky. Fráze není heslo, slouží jen k odlišení od cizích zařízení.
- Tlačítko *Bind Receiver* na kartě *Receiver* v novějších verzích Betaflight Configuratoru (nebo příkaz *bind_rx* v CLI).
- Podržení tlačítka BOOT na přijímači přibližně 1,5 s.

※ Režim párování zrušíte restartem přijímače nebo úspěšným spárováním.

5.3 Kontrola funkce a failsafe

- Se sundanými vrtulemi ověřte na kartě *Receiver*, že pohyb pák a přepínačů odpovídá správným kanálům a směrům.
- Nastavte failsafe na kartě *Failsafe* a vyzkoušejte jej: po vypnutí vysílačky musí řídicí jednotka přejít do failsafe a motory se musí zastavit.
- Nastavte přepínač pro Arm (zapnutí motorů) a Disarm (vypnutí motorů) a ověřte, že Disarm spolehlivě zastaví motory.

6. Aktualizace firmwaru

6.1 Než začnete

- Firmware sestavíte a nahrajete programem **ExpressLRS Configurator**. Zvolte kategorii *HGLRC 2.4 GHz* a zařízení *HGLRC Hermes 2.4GHz RX* (výrobce jej v podkladech uvádí jako „HGLRC Hermes 2400RX“).
- Zvolte regulační doménu (povinné), případně binding phrase a údaje o vaší síti Wi-Fi (volitelné).
- Hlavní verze firmwaru přijímače musí odpovídat hlavní verzi firmwaru vysílacího modulu. Aktualizujete-li jedno, aktualizujte i druhé.

6.2 Aktualizace přes Wi-Fi

① Zapněte přijímač a nechte jej běžet bez spojení s vysílačkou. Po uplynutí intervalu *Auto WiFi On Interval* se sám přepne do režimu Wi-Fi a LED začne **rychle blikat**. Režim Wi-Fi lze zapnout také v Lua skriptu (*WiFi Connectivity* → *Enable RX WiFi*) nebo podržením tlačítka BOOT asi 5 s.

② Připojte telefon nebo počítač k síti **ExpressLRS RX**, heslo **expresslrs**.

③ Pokud se stránka pro aktualizaci neotevře sama, zadejte do prohlížeče adresu **http://10.0.0.1/**.

④ Nahrajte soubor firmwaru z ExpressLRS Configuratoru (*firmware.bin.gz* – soubor nerozbalujte).

⑤ Přijímač neodpojujte, dokud LED znovu nezačne blikat.

※ Režim Wi-Fi se ukončí dalším zapnutím přijímače.

6.3 Aktualizace přes řídicí jednotku (passthrough)

- Přijímač nechte připojený k řídicí jednotce a nastaveném portu (kapitola 5.1). Zavřete Betaflight Configurator, odpojte a znovu připojte kabel USB.
- V ExpressLRS Configuratoru zvolte metodu *BetaflightPassthrough* a nahrajte firmware.
- Po dokončení se LED přijímače během několika sekund vrátí k pomalému blikání.

6.4 Obnova přes UART adaptér a tlačítko BOOT

Pokud je firmware poškozený a předchozí postupy nefungují, odpojte přijímač od řídicí jednotky a připojte jej k převodníku USB–UART (ovladače CP210x, FTDI FT232, CH340 nebo CH9102): GND na GND, 5V na 5V, TX převodníku na R přijímače a RX převodníku na T přijímače. Stiskněte a držte tlačítko BOOT, připojte převodník k počítači a jakmile LED trvale svítí, tlačítko uvolněte. V ExpressLRS Configuratoru zvolte metodu *UART*.

6.5 Další návody

Podrobný popis systému ExpressLRS a vysílaček s EdgeTX najdete v příručkách Rotorama v češtině:

Návod k ExpressLRS (CZ)
Stáhnout příručku ExpressLRS v PDF

Návod k EdgeTX (CZ)
Stáhnout příručku EdgeTX v PDF

Oficiální dokumentace projektů (anglicky): www.expresslrs.org a edgetx.org.

7. Indikace LED a řešení potíží

7.1 Význam LED

LED	Význam
pomalé blikání (500 ms)	čeká na spojení s vysílačkou
dvojité bliknutí a pauza	režim párování
trojité bliknutí a pauza	spojeno s vysílačkou, ale nesouhlasí nastavení Model Match
rychlé blikání (25 ms)	režim Wi-Fi
středně rychlé blikání (100 ms)	nebyl rozpoznán rádiový čip
svítí trvale	spojeno s vysílačkou, nebo je aktivní režim bootloaderu

※ Při trojitém bliknutí upravte nastavení Model Match v Lua skriptu ExpressLRS. Při středně rychlém blikání kontaktujte prodejce.

7.2 Řešení potíží

Problém	Příčina a řešení
LED svítí trvale hned po zapnutí, přijímač není spárován	Přijímač je v režimu bootloaderu. Zkontrolujte, zda nejsou prohozené vodiče TX a RX, zda UART nemá pull-down rezistor pro SBUS (použijte jiný UART) a zda izolace netlačí na tlačítko BOOT. U jednotek pro DJI odpojte vodič SBUS.
LED pomalu bliká, spojení se nenaváže	Přijímač není spárován, binding phrase se liší, nebo se liší hlavní verze firmwaru přijímače a vysílacího modulu. Zopakujte párování (kapitola 5.2).
LED rychle bliká	Přijímač přešel do režimu Wi-Fi, protože nedostal signál z vysílačky. Zapněte vysílačku a přijímač restartujte.
Spojeno, ale na kartě *Receiver* se nic nehýbe	Zkontrolujte *Serial Rx* na správném UARTu, protokol CRSF, zkřížení TX/RX a vypnutou inverzi a poloviční duplex (kapitola 5.1).

7.3 Údržba a skladování

- Po havárii zkontrolujte anténu, její kabel a usazení konektoru IPEX. Poškozenou anténu vyměňte.
- Kontrolujte pájené spoje a izolaci desky.
- Skladujte v suchu, mimo dosah dětí a přímého slunce.

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 2.4G RX) je natištěno na desce přijímače; verzi firmwaru zjistíte v Lua skriptu ExpressLRS ve vysílačce.

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.