ELRS 2.4G 500mW

iFlight ExpressLRS-Empfänger 2,4 GHz
mit 70-mm-T-Antenne



Lesen Sie vor der Installation und der ersten Verwendung die gesamte Anleitung, insbesondere die Kapitel 1 und 3. Bewahren Sie die Anleitung auf.

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

2. Produktbeschreibung

2.1 Verwendungszweck des Empfängers

2.2 Lieferumfang

2.3 Technische Daten

2.4 Bauteile und Pinbelegung

3. Rechtliche Anforderungen an den Betrieb in der Tschechischen Republik und der EU

4. Installation

4.1 Was Sie zusätzlich benötigen

4.2 Anschluss an den Flugcontroller (FC)

4.3 Platzierung der Antenne

4.4 Erstes Einschalten und LED-Kontrolle

5. Einrichtung und Binden

5.1 Einrichtung des Flugcontrollers in Betaflight

5.2 Binden mit dem Sender

5.3 Verbindungskontrolle und Telemetrieleistung

5.4 Firmware-Update

5.5 Weitere Anleitungen

6. Failsafe und Kontrolle vor dem Flug

7. Wartung und Fehlerbehebung

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Sicherheitshinweise

Der Empfänger ist Teil der Steuerkette einer Drohne oder eines Flugmodells. Eine fehlerhafte Installation oder Einrichtung kann zum Verlust der Kontrolle über das Fluggerät und damit zu Verletzungen oder Sachschäden führen.

- Installieren und konfigurieren Sie den Empfänger immer **mit abgenommenen Propellern**. Montieren Sie die Propeller erst nach erfolgreicher Prüfung der Verbindung und des Failsafe.
- Versorgen Sie den Empfänger nur mit **5 V** vom entsprechenden Ausgang des Flugcontrollers. Der Anschluss an die Akkuspannung zerstört den Empfänger.
- Prüfen Sie vor dem ersten Einschalten die Verkabelung und mögliche Kurzschlüsse zwischen den Pins. Entfernen Sie nach dem Löten Flussmittelreste.
- Betreiben Sie den Empfänger nicht ohne angeschlossene Antenne. Schützen Sie die Antenne vor den Propellern und vor scharfen Kanten des Rahmens.
- Der Empfänger sendet Telemetrie mit bis zu 500 mW und erwärmt sich. Decken Sie den Aluminium-Kühlkörper nicht mit Material ab, das die Wärmeabfuhr behindert, und platzieren Sie den Empfänger nicht neben wärmeempfindlichen Teilen.
- Stellen Sie die Telemetrieleistung gemäß den Vorschriften des Einsatzlandes ein (siehe Kapitel 3). Für diese Einstellung ist der Benutzer verantwortlich.
- Prüfen Sie vor jedem Flug die Verbindung und die Failsafe-Funktion (Kapitel 6).
- Dieses Produkt ist kein Spielzeug. Bewahren Sie es außerhalb der Reichweite von Kindern auf – Kleinteile können verschluckt werden.
- Schützen Sie den Empfänger vor Feuchtigkeit, Staub, leitfähigen Partikeln und mechanischer Beschädigung.

2. Produktbeschreibung

2.1 Verwendungszweck des Empfängers

Der iFlight ELRS 2.4G 500mW ist ein Empfänger für das Open-Source-System **ExpressLRS (ELRS)** im 2,4-GHz-Band. Er gibt die Steuerbefehle der Fernsteuerung per **CRSF** an den Flugcontroller (FC) weiter und sendet Telemetrie zurück – z. B. Akkuspannung, Verbindungsqualität oder GPS-Daten.

Ausstattung: Leistungsverstärker mit bis zu **500 mW** Telemetrieleistung, rauscharmer Verstärker (LNA), temperaturkompensierter Quarzoszillator (TCXO) und Aluminium-Kühlkörper. Anschluss über vorgelöteten SH1.0-Stecker oder Lötpads.

2.2 Lieferumfang

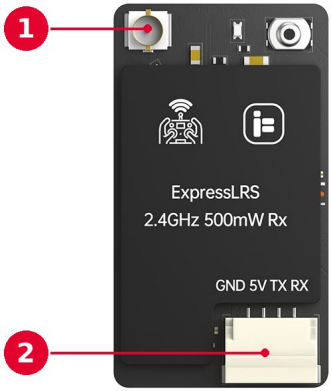
- 1× Empfänger iFlight ELRS 2.4G 500mW
- 1× T-Antenne (Dipol) 70 mm mit IPEX-Stecker

Nicht im Lieferumfang: Anschlusskabel zum FC.

2.3 Technische Daten

Parameter	Wert
System / Ausgangsprotokoll	ExpressLRS / CRSF
Frequenzband	2,4 GHz ISM
Telemetrieleistung	50–500 mW (17–27 dBm)
Rauscharmer Verstärker (LNA)	ja
Oszillator	TCXO (temperaturkompensiert)
Prozessor (MCU)	ESP8285
Empfängertyp	Einzelantenne
Firmware-Target	iFlight 2.4GHz 500mW RX
Name im Lua-Skript	iF 2G4 500mW RX
Stromversorgung	5 V
Anschluss	SH1.0-Stecker (GND, 5V, TX, RX), Lötpads auf der Unterseite
Antennenanschluss	IPEX
Antenne	T-Dipol 70 mm
Abmessungen	14 × 25 × 4,3 mm
Gewicht	1,8 g

2.4 Bauteile und Pinbelegung



Oberseite des Empfängers

① **IPEX-Antennenanschluss** – hier die mitgelieferte Antenne anschließen.

② **SH1.0-Stecker** – Pinreihenfolge **GND, 5V, TX, RX** (über dem Stecker aufgedruckt).



Unterseite – Lötpads RX, TX, 5V, GND

Pin	Funktion
GND	Masse – an ein beliebiges GND-Pad des Flugcontrollers anschließen
5V	5-V-Versorgung vom Flugcontroller
TX	Steuerausgang zum FC – an das **RX**-Pad des gewählten UART anschließen
RX	Telemetrieeingang vom FC – an das **TX**-Pad desselben UART anschließen

3. Rechtliche Anforderungen an den Betrieb in der Tschechischen Republik und der EU

3.1 Es gilt das Recht des Einsatzlandes

Die Rechtsvorschriften der Europäischen Union (Richtlinie 2014/53/EU über Funkanlagen, Verordnungen (EU) 2019/945 und 2019/947 über unbemannte Luftfahrzeugsysteme) gelten in allen Mitgliedstaaten, die nationalen Durchführungsbestimmungen unterscheiden sich jedoch von Land zu Land – zulässige Frequenzbänder, maximale Sendeleistung, Betreiberregistrierung, geografische Gebiete und Versicherungspflicht. Die Angaben in diesem Kapitel beschreiben die Lage in der Tschechischen Republik. **Wenn Sie das Produkt in einem anderen Land betreiben, müssen Sie die Vorschriften des Landes einhalten, in dem Sie es betreiben.**

3.2 Frequenzen und Sendeleistung

Der Empfänger sendet einen Telemetrie-Rückkanal im 2,4-GHz-Band. In der Tschechischen Republik regelt den Betrieb in diesem Band die Allgemeingenehmigung Nr. VO-R/10 der tschechischen Telekommunikationsbehörde (ČTÚ):

Band	Grenzwert in der Tschechischen Republik	Quelle
2400–2483,5 MHz	25 mW EIRP	VO-R/10, Art. 3 Buchst. j

- Die maximale Telemetrieleistung des Empfängers (500 mW) **überschreitet** den in der Tschechischen Republik geltenden Grenzwert. Stellen Sie die Leistung so ein, dass die Strahlungsleistung einschließlich Antennengewinn den Grenzwert nicht überschreitet.
- Wählen Sie beim Flashen der Firmware die Regulatory Domain des Einsatzlandes – für die EU ist dies *Regulatory_Domain_EU_CE_2400*.
- Für die Leistungseinstellung und die Einhaltung der Vorschriften ist der Benutzer verantwortlich. Außerhalb der Tschechischen Republik gelten die Grenzwerte des jeweiligen Landes.

3.3 Betrieb einer Drohne oder eines Flugmodells

Der Empfänger ist ein Bauteil. Die Drohne oder das Flugmodell, in das Sie ihn einbauen, unterliegt der Verordnung (EU) 2019/947 – insbesondere Betreiberregistrierung, Kompetenznachweis des Fernpiloten, maximale Flughöhe von 120 m und Sichtflug. Die aktuellen Regeln für die Tschechische Republik veröffentlicht die tschechische Zivilluftfahrtbehörde unter www.caa.gov.cz.

4. Installation

4.1 Was Sie zusätzlich benötigen

- Fernsteuerung mit **ExpressLRS-2,4-GHz**-Sendemodul – die Firmware-Hauptversion (erste Zahl) muss in Sender und Empfänger gleich sein,
- Flugcontroller (FC) mit freiem vollständigem UART und 5-V-Ausgang,
- Anschlusskabel mit SH1.0-Stecker (4-polig) oder Lötausrüstung,
- Computer mit Betaflight Configurator (oder Konfigurator einer anderen FC-Firmware) und ExpressLRS Configurator.

4.2 Anschluss an den Flugcontroller (FC)

Schließen Sie den Empfänger an einen freien UART des Flugcontrollers an – per Kabel am SH1.0-Stecker oder angelötet an die Pads auf der Unterseite. Beachten Sie den Anschlussplan Ihres FC.

① **GND** des Empfängers → beliebiges GND-Pad am FC.

② **5V** des Empfängers → 5-V-Pad am FC.

③ **TX** des Empfängers → **RX**-Pad des gewählten UART (z. B. R2).

④ **RX** des Empfängers → **TX**-Pad desselben UART (z. B. T2).

※ TX und RX werden über Kreuz verbunden. Weicht die Aderfolge am FC-Stecker ab (Empfänger: GND, 5V, TX, RX), Kabel vorher anpassen – vertauschte 5V und GND zerstören den Empfänger.

4.3 Platzierung der Antenne

- Stecken Sie den IPEX-Stecker gerade und ohne Kraftaufwand auf; sichern Sie das Antennenkabel so, dass der Stecker nicht unter Zug steht.
- Platzieren Sie den aktiven Teil der Antenne (T) möglichst weit entfernt von Carbon, Metallteilen und Motoren, außerhalb der Reichweite der Propeller; nicht scharf knicken.

4.4 Erstes Einschalten und LED-Kontrolle

Vor dem Befestigen Verkabelung auf Kurzschlüsse prüfen, Propeller abnehmen und Drohne einschalten (am besten mit Flugakku). Status-LED beobachten:

- **langsames Blinken** (500 ms) – der Empfänger wartet auf die Verbindung mit dem Sender; Verkabelung in Ordnung,
- **Dauerlicht ohne gebundenen Sender** – Bootloader-Modus; verwenden Sie einen anderen UART,
- **LED aus** – trennen Sie sofort die Stromversorgung und prüfen Sie die Verkabelung.

5. Einrichtung und Binden

5.1 Einrichtung des Flugcontrollers in Betaflight

① Aktivieren Sie im Tab *Ports* die Option *Serial Rx* für den UART, an den der Empfänger angeschlossen ist. Speichern.

② Wählen Sie im Tab *Receiver* den Modus *Serial (via UART)* und das Protokoll *CRSF*. Speichern.

③ Prüfen Sie nach dem Binden (Kapitel 5.2) im Tab *Receiver*, ob die Kanäle auf Stick- und Schalterbewegungen reagieren und die Kanalreihenfolge zu Ihrer Fernsteuerung passt.

Bei anderer FC-Firmware (INAV, ArduPilot) einen seriellen Empfänger mit CRSF gemäß deren Dokumentation einrichten.

5.2 Binden mit dem Sender

Stellen Sie vor dem Binden sicher, dass Sendemodul und Empfänger dieselbe Hauptversion der ExpressLRS-Firmware haben.

▶ Binden mit Binding Phrase – empfohlen

Wählen Sie eine eigene Phrase (mind. 8 Zeichen, nur Buchstaben und Ziffern) und stellen Sie sie in Sendemodul und Empfänger identisch ein – beim Flashen im ExpressLRS Configurator oder in der Weboberfläche (Kapitel 5.4).

▶ Binden ohne Phrase

① Schalten Sie die Fernsteuerung aus.

② Empfänger dreimal hintereinander ein- und innerhalb von 2 Sekunden ausschalten; beim dritten Mal eingeschaltet lassen. Alternativ: Schaltfläche *Bind Receiver* im Tab *Receiver* neuerer Betaflight-Configurator-Versionen.

③ Die LED des Empfängers blinkt zweimal und pausiert – der Empfänger ist im Bind-Modus.

④ Schalten Sie die Fernsteuerung ein und wählen Sie im ExpressLRS-Lua-Skript *[Bind]*.

⑤ Sobald die LED des Empfängers dauerhaft leuchtet, ist das Binden abgeschlossen.

Der Bind-Modus wird durch einen Neustart des Empfängers beendet; die bisherigen Bindungsdaten bleiben gültig.

5.3 Verbindungskontrolle und Telemetrieleistung

Fernsteuerung: Systemmenü (Taste *SYS*) → *Tools* → *ExpressLRS*. Ein **C** oben rechts bedeutet, dass Sender und Empfänger kommunizieren. Bei *Model Mismatch* stimmt die Model-Match-Einstellung nicht (siehe 7.3).

Telemetrieleistung in den Empfängereinstellungen (Lua-Skript oder Weboberfläche) gemäß den Vorschriften des Einsatzlandes einstellen (Kapitel 3.2).

5.4 Firmware-Update

Geflasht wird mit dem **ExpressLRS Configurator**: Target **iFlight 2.4GHz 500mW RX**, Regulatory Domain des Einsatzlandes, optional Binding Phrase. Firmware-Version passend zum Sendemodul wählen.

▶ Über WLAN

① Schalten Sie die Fernsteuerung aus und den Empfänger ein. Ohne Verbindung zum Sender startet nach 60 s der WLAN-Modus – die LED blinkt schnell.

② Verbinden Sie Smartphone oder Computer mit dem Netzwerk **ExpressLRS RX** (Passwort **expresslrs**) und öffnen Sie im Browser die Adresse **10.0.0.1**.

③ Laden Sie in der Weboberfläche im Tab *Update* die Firmware-Datei hoch, die im ExpressLRS Configurator mit der Schaltfläche *Build* erstellt wurde.

▶ Über den Flugcontroller (Betaflight-Passthrough)

Betaflight Configurator schließen, FC per USB verbinden (ggf. Akku anschließen – Propeller ab, Videosender kühlen). Im ExpressLRS Configurator Methode *BetaflightPassthrough* wählen und *Flash* drücken. Danach blinkt die LED wieder langsam.

5.5 Weitere Anleitungen

Ausführliche deutschsprachige Rotorama-Handbücher zum ExpressLRS-System und zur Fernsteuerungs-Firmware EdgeTX:

ExpressLRS – Handbuch auf Deutsch
expresslrs-handbuch-de.pdf
Offizielle Dokumentation: www.expresslrs.org

EdgeTX – Handbuch auf Deutsch
edgetx-handbuch-de.pdf
Offizielle Dokumentation: www.edgetx.org

6. Failsafe und Kontrolle vor dem Flug

Failsafe ist die Reaktion des Flugcontrollers auf den Verlust des Signals der Fernsteuerung. Er wird im Flugcontroller eingestellt (in Betaflight im Tab *Failsafe*); bei einer Drohne ist das sofortige Abschalten der Motoren üblich.

▶ Failsafe-Test (immer ohne Propeller)

① Nehmen Sie die Propeller ab, schalten Sie Fernsteuerung und Drohne ein und führen Sie Arm aus (Motoren starten).

② Schalten Sie die Fernsteuerung aus.

③ Die Motoren müssen gemäß der Failsafe-Einstellung stoppen. Ist das nicht der Fall, nicht fliegen und die Einstellung korrigieren.

▶ Vor jedem Flug

- die Antenne ist angeschlossen, unbeschädigt und außerhalb der Reichweite der Propeller,
- der Empfänger ist fest montiert, Kabel stehen nicht unter Zug und sind nicht durchgescheuert,
- das Lua-Skript zeigt eine Verbindung (C) an und die Kanäle im Flugcontroller reagieren korrekt,
- die Telemetrieleistung entspricht den Vorschriften des Einsatzlandes,
- Arm und Disarm (Abschalten der Motoren) funktionieren am gewählten Schalter.

7. Wartung und Fehlerbehebung

7.1 Wartung und Lagerung

- Nach einem Absturz Antenne, IPEX-Stecker und Kabel prüfen; beschädigte Antenne ersetzen.
- Mit trockenem Pinsel reinigen; keine Lösungsmittel oder Wasser.
- Trocken bei Raumtemperatur lagern, vor Feuchtigkeit und Beschädigung geschützt.

7.2 Bedeutung der Status-LED

LED	Zustand des Empfängers
Dauerlicht	mit dem Sender verbunden oder Bootloader-Modus
zweimal blinken, dann Pause	Bind-Modus
langsames Blinken (500 ms)	wartet auf Verbindung mit dem Sender
dreimal blinken, dann Pause	verbunden, aber Model-Match-Einstellung stimmt nicht überein
mittleres Blinken (100 ms)	Funkchip nicht erkannt
schnelles Blinken (25 ms)	WLAN-Modus

Bedeutung der Signale gemäß der ExpressLRS-Dokumentation.

7.3 Fehlerbehebung

Problem	Ursache und Lösung
LED aus	falsche Stromversorgung – sofort trennen und GND und 5V prüfen
LED dauerhaft an, keine Verbindung	Bootloader-Modus – anderen UART verwenden (4.2)
LED blinkt langsam, Sender an	Hauptversion, Binding Phrase oder Regulatory Domain verschieden; neu binden (5.2)
LED blinkt schnell	WLAN-Modus (60 s ohne Sender) – Fernsteuerung ein, Empfänger neu starten
3× Blinken, *Model Mismatch*	*Model Match* im Lua-Skript kurz umschalten und zurück (beide Geräte verbunden)
verbunden, Kanäle reagieren nicht	TX/RX vertauscht, *Serial Rx* am falschen UART oder Protokoll nicht CRSF (5.1)
geringe Reichweite, Telemetrieausfälle	Antenne nahe Carbon, Metall oder Motoren; Antenne/Stecker beschädigt; zu niedrige Leistung

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

8.1 Importeur und verantwortliche Person in der EU

Das Produkt wird durch den nachstehend genannten Importeur auf dem Markt der Europäischen Union in Verkehr gebracht; dieser ist zugleich die verantwortliche Person im Sinne von Artikel 16 der Verordnung (EU) 2023/988 des Europäischen Parlaments und des Rates über die allgemeine Produktsicherheit (GPSR).

Importeur / verantwortliche Person in der EU	Rotorama, s.r.o.
Identifikationsnummer (IČO)	051 57 692
Umsatzsteuer-Identifikationsnummer (DIČ)	CZ05157692
Sitz	Okrajová 1351, 674 01 Třebíč, Tschechische Republik
E-Mail	info@rotorama.cz
Telefon	+420 252 252 098
Website	www.rotorama.de

8.2 Produktkonformität

CE

- Das Produkt trägt die **CE**-Kennzeichnung und erfüllt die Anforderungen der einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Europäischen Union.
- Eine Kopie der **EU-Konformitätserklärung** ist beim Importeur unter der oben genannten Anschrift oder unter der E-Mail-Adresse info@rotorama.cz erhältlich.
- **Produktidentifikation:** Die Typbezeichnung (ExpressLRS 2.4GHz 500mW Rx) ist auf der Oberseite des Empfängers aufgedruckt.

8.3 Entsorgung von Elektrogeräten



- Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf dem Produkt, seiner Verpackung oder in den Unterlagen bedeutet, dass das Produkt am Ende seiner Lebensdauer **nicht zusammen mit gemischtem Siedlungsabfall entsorgt werden darf**.
- Geben Sie es an einer Rücknahmestelle für Elektrogeräte ab – auf einem Wertstoffhof, an einer Rücknahmestelle eines kollektiven Systems oder beim Händler beim Kauf eines neuen gleichwertigen Produkts. Die Rücknahme ist für den Endnutzer kostenlos.
- Die Pflichten nach dem Gesetz Nr. 542/2020 Slg., über Produkte mit beendeter Lebensdauer (Tschechische Republik), erfüllt der Importeur über ein kollektives Rücknahmesystem.
- Die ordnungsgemäße Entsorgung trägt dazu bei, negative Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit zu vermeiden, und fördert die Wiederverwendung von Sekundärrohstoffen.

Über ihren Vertragspartner **ASEKOL a.s.** stellt die Gesellschaft die Rücknahme von Elektroaltgeräten aus Haushalten sowie die getrennte Sammlung von Elektroaltgeräten, Batterien und Akkumulatoren in Übereinstimmung mit den geltenden Rechtsvorschriften sicher. Der Kunde ist berechtigt, Altgeräte oder eine Batterie bzw. einen Akkumulator an jeder Sammelstelle des oben genannten Vertragspartners abzugeben. Die Adressen dieser Rücknahmestellen sind unter www.asekol.cz, www.ecobat.cz sowie unter https://visoh2.mzp.cz/RegistrMistZO/RegistrMistZOPublic/MapaMistZpetOdberu aufgeführt.

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

Die Rechte und Pflichten der Vertragsparteien richten sich nach tschechischem Recht, insbesondere nach dem Gesetz Nr. 89/2012 Slg., Bürgerliches Gesetzbuch (Tschechische Republik), und dem Gesetz Nr. 634/1992 Slg., über den Verbraucherschutz (Tschechische Republik).

- Der Verkäufer haftet gegenüber dem Käufer dafür, dass das Produkt bei der Übernahme frei von Mängeln ist. Ist der Käufer Verbraucher, kann ein Mangel **innerhalb von zwei Jahren nach Übernahme** des Produkts gerügt werden (§ 2165 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Tritt ein Mangel innerhalb **eines Jahres** nach der Übernahme auf, so gilt das Produkt als bereits bei der Übernahme mangelhaft (§ 2161 Abs. 5 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Beim Kauf über das Internet hat der Verbraucher das Recht, **innerhalb von 14 Tagen** nach Erhalt der Ware ohne Angabe von Gründen **vom Vertrag zurückzutreten** (§ 1829 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Reklamationen sind bei dem Händler geltend zu machen, bei dem Sie das Produkt erworben haben. Die Kontaktdaten des Importeurs finden Sie in Kapitel 8.1.
- Die zuständige Stelle für die außergerichtliche Beilegung von Verbraucherstreitigkeiten ist die **Tschechische Handelsinspektion (Česká obchodní inspekce)**, Štěpánská 796/44, 110 00 Praha 1, www.coi.cz.