ROTORAMA

XR4 Gemini Xrossband

RadioMaster · Dualband-ExpressLRS-Empfänger
2,4 GHz / 868 MHz · Bedienungsanleitung



Lesen Sie vor der Installation und Verwendung die gesamte Anleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise und Kapitel 2.6 zu den zulässigen Frequenzen.

www.rotorama.de

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

2. Produktbeschreibung

2.1 Einführung

2.2 Technische Daten

2.3 Lieferumfang

2.4 Aufbau des Empfängers

2.5 Betriebsmodi und Antennen

2.6 Funkparameter und Betriebseinschränkungen

3. Installation

3.1 Anschluss an den Flugcontroller

3.2 Montage der Antennen

4. Einrichtung in Betaflight

5. Binden mit der Fernsteuerung

6. Firmware und weitere Anleitungen

6.1 Standard-Firmware

6.2 Updates und Konfiguration über WLAN

6.3 Weitere Anleitungen

7. Fehlerbehebung

8. Informationen für den EU- und tschechischen Markt

8.1 Importeur und verantwortliche Person in der EU

8.2 Konformität des Produkts

8.3 Entsorgung von Elektrogeräten

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Sicherheitshinweise

Lesen Sie diese Anleitung vor der Installation und der ersten Verwendung vollständig und sorgfältig durch und bewahren Sie sie zum späteren Nachschlagen auf. Der Empfänger ist für die Fernsteuerung von RC-Modellen und Drohnen bestimmt und für erfahrene Anwender geeignet.

- Installieren und verdrahten Sie den Empfänger stets **bei abgeklemmtem Flugakku** und mit demontierten Propellern.
- Schließen Sie die Stromversorgung nur an einen Ausgang an, der der Pad-Kennzeichnung **5V** am Empfänger entspricht. Verpolung oder der Anschluss an eine höhere Spannung können den Empfänger dauerhaft beschädigen.
- Betreiben Sie den Empfänger nicht ohne angeschlossene Antennen – das Senden von Telemetrie ohne Antenne kann die HF-Schaltkreise beschädigen.
- Die U.FL-Steckverbinder (IPEX-1) sind mechanisch empfindlich. Stecken Sie die Antennen gerade auf bzw. ziehen Sie sie gerade ab – hebeln Sie niemals am Kabel.
- Schützen Sie den Empfänger vor Feuchtigkeit, Staub, leitfähigen Partikeln und mechanischer Beschädigung. Verwenden Sie ihn nicht, wenn er sichtbar beschädigt ist.
- Halten Sie die Regeln für sicheres Löten ein; überhitzen Sie die Lötpads nicht.
- Prüfen Sie vor jedem Flug die Verbindung mit der Fernsteuerung, die Funktion aller Steuerkanäle und die korrekte Failsafe-Funktion (sicheres Verhalten des Modells bei Signalverlust).
- Beachten Sie die Vorschriften des Einsatzlandes, insbesondere die Regeln für unbemannte Luftfahrzeuge sowie die zulässigen Frequenzbänder und Sendeleistungen (Kapitel 2.6).
- Das Produkt enthält Kleinteile – bewahren Sie es außerhalb der Reichweite von Kindern und Tieren auf.

2. Produktbeschreibung

2.1 Einführung

Der RadioMaster XR4 ist ein True-Diversity-Dualband-Empfänger für das **ExpressLRS**-System (ELRS). Er verwendet zwei unabhängige HF-Transceiver Semtech LR1121 und unterstützt sowohl das **2,4-GHz**- als auch das **Sub-G-868/915-MHz**-Band. Dank zweier getrennter HF-Schaltkreise kann er im Gemini-Modus (beide Schaltkreise im selben Band) oder im Gemini-Xrossband-Modus (Gem-X – gleichzeitiger Empfang in zwei Bändern) arbeiten.

Das integrierte WLAN-Modul erleichtert Firmware-Updates und die Konfiguration über eine Weboberfläche (WebUI) am PC oder Mobilgerät. Der Empfänger verfügt über einen zweiten UART-Port für erweiterte Funktionen sowie über Castellated-Pads für einfaches Löten.

2.2 Technische Daten

Parameter	Wert
Artikel	XR4 Gemini Xrossband Dual-Band Receiver
MCU	ESP32D4
HF-Chip	LR1121 × 2
HF-Anschluss	IPEX-1 (U.FL) × 2
Antenne	Dualband-T-Antenne × 2 (im Lieferumfang)
Frequenzbereich	2,4 GHz / Sub-G 900 MHz
Telemetrieleistung	100 mW
Max. Empfangs-Aktualisierungsrate	DK500Hz / K1000Hz
Min. Empfangs-Aktualisierungsrate	50 Hz
Betriebsspannung	DC 5,0–12,6 V
Gewicht	1,7 g (ohne Antennen)
Abmessungen	22 × 18 × 4 mm
Firmware	ExpressLRS (vorinstalliert)
Firmware-Target	RadioMaster XR4 2.4/900 Gemini RX
Busschnittstelle 1	CRSF
Busschnittstelle 2	UART

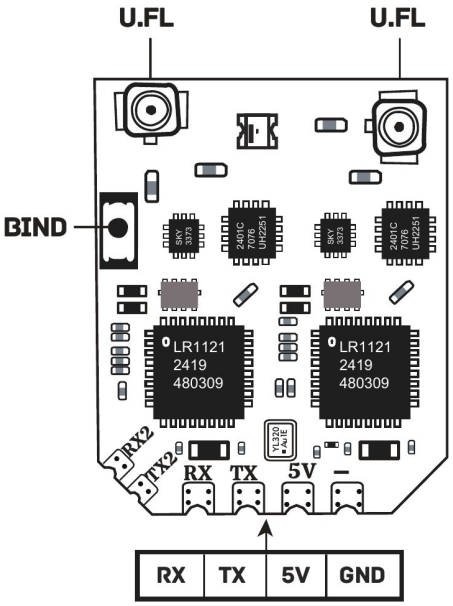
2.3 Lieferumfang

- 1× XR4 Gemini Xrossband Dual-Band Receiver
- 2× Dualband-T-Antenne
- 1× CRSF-Kabel
- 3× Schrumpfschlauch
- 1× Anleitungskarte

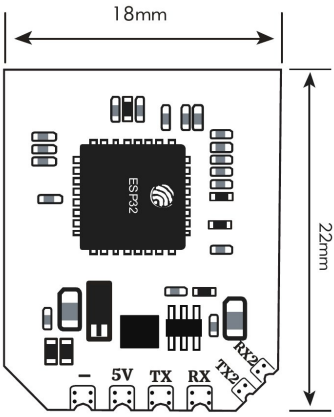
Im Lieferumfang sind **nicht** enthalten: Fernsteuerung bzw. ExpressLRS-Sendemodul, Flugcontroller (FC) und Montagewerkzeug.

2.4 Aufbau des Empfängers

Auf der Oberseite (TOP) befinden sich zwei U.FL-Antennenanschlüsse, die BIND-Taste und die Haupt-Lötpads **RX, TX, 5V und GND (−)**. Die Pads des zweiten UART-Ports, **RX2 und TX2**, liegen an den abgeschrägten Ecken der Platine. Der ESP32-Prozessor befindet sich auf der Unterseite (BOTTOM).



Oberseite (TOP): U.FL-Anschlüsse, BIND-Taste, Pads RX / TX / 5V / GND und RX2 / TX2

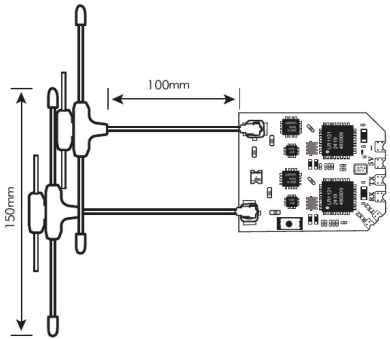


Unterseite (BOTTOM), Abmessungen 18 × 22 mm

2.5 Betriebsmodi und Antennen

Beide mitgelieferten Antennen sind Dualband-Antennen (2,4 GHz und Sub-G 868/915 MHz). Je nach gewähltem Firmware-Modus arbeiten die Antenneneingänge wie folgt:

Modus	Ant 1	Ant 2
Gemini 2,4 GHz	2,4 GHz	2,4 GHz
Gemini SubG	868/915 MHz	868/915 MHz
Gemini Xrossband (Gem-X)	868/915 MHz	2,4 GHz



Mitgelieferte Dualband-T-Antennen (Abmessungen laut Hersteller: 100 mm, 150 mm)

2.6 Funkparameter und Betriebseinschränkungen

Der Empfänger ist eine Funkanlage. Er arbeitet im 2,4-GHz-ISM-Band und im Sub-G-Band 868/915 MHz (ExpressLRS) und enthält ein 2,4-GHz-WLAN-Modul zur Konfiguration. Der Hersteller gibt eine maximale Telemetrieleistung von **100 mW** an.

Der Hersteller bietet den Empfänger in den Versionen **FCC** und **LBT** an. Grenzwerte in der Tschechischen Republik gemäß den Allgemeingenehmigungen des Tschechischen Telekommunikationsamts (ČTÚ) zum Zeitpunkt der Veröffentlichung:

Band	Max. Leistung	Bedingungen
2400–2483,5 MHz	100 mW EIRP	Breitband-Datenübertragung, VO-R/12
868,0–868,6 MHz	25 mW ERP	1 % Duty Cycle oder Spektrumzugriffsverfahren (LBT), VO-R/10
869,4–869,65 MHz	500 mW ERP	10 % Duty Cycle oder LBT, VO-R/10
902–928 MHz (915 MHz)	—	in der Tschechischen Republik und der EU **nicht zulässig**

※ Verwenden Sie in Europa ausschließlich das 868-MHz-Band und Einstellungen, die den europäischen Vorschriften entsprechen (LBT). Das 915-MHz-Band (FCC-Version) darf in der Tschechischen Republik und der EU nicht verwendet werden. Für die Einstellung von Band und Telemetrieleistung ist der Anwender verantwortlich; außerhalb der Tschechischen Republik gelten die Grenzwerte des Einsatzlandes.

3. Installation

3.1 Anschluss an den Flugcontroller

Der Empfänger wird über einen seriellen UART-Port mit dem CRSF-Protokoll an den Flugcontroller (FC) angeschlossen. Verwenden Sie das mitgelieferte CRSF-Kabel oder an die Pads gelötete Litzen:

XR4-Pad	Anschluss am Flugcontroller (FC)
5V	5-V-Ausgang
GND (−)	Masse (GND)
TX	RX des gewählten UART (z. B. RX2)
RX	TX des gewählten UART (z. B. TX2)

- TX und RX werden **gekreuzt** verbunden: TX des Empfängers an RX des FC und RX des Empfängers an TX des FC.
- Die Pads **RX2 / TX2** gehören zum zweiten UART-Port (erweiterte Funktionen); für den Standardanschluss an den FC werden sie nicht verwendet.
- Isolieren Sie den Empfänger nach dem Löten mit dem mitgelieferten Schrumpfschlauch und befestigen Sie ihn so, dass er sich nicht frei bewegen kann und keine leitfähigen Teile (Carbonrahmen) berührt.

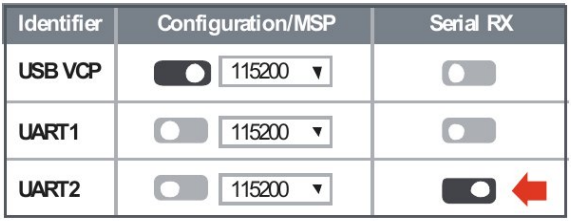
3.2 Montage der Antennen

- Schließen Sie die Antennen vor dem ersten Einschalten an beide U.FL-Anschlüsse an.
- Führen Sie die aktiven Elemente der Antennen aus dem Rahmen heraus, möglichst weit entfernt von Carbon, Metallteilen, Motoren und dem Videosender (VTX).
- Richten Sie die Antennen für optimalen Empfang unterschiedlich aus (idealerweise senkrecht zueinander) und sichern Sie sie so, dass sie nicht in die Propeller geraten können.
- Knicken Sie die Koaxialkabel der Antennen nicht scharfkantig und verhindern Sie Scheuerstellen.

4. Einrichtung in Betaflight

4.1 Registerkarte Ports

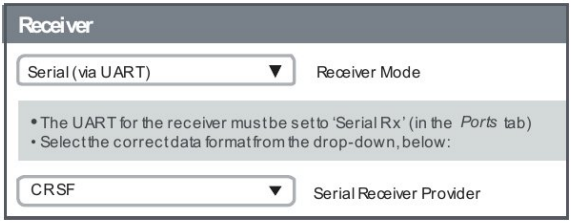
Öffnen Sie den *Betaflight Configurator*, wechseln Sie zur Registerkarte *Ports* und aktivieren Sie den entsprechenden UART als **Serial RX** (z. B. UART2 wie unten abgebildet). Klicken Sie auf *Save and Reboot*.



Registerkarte Ports – Serial RX auf UART2 aktiviert

4.2 Registerkarte Configuration / Receiver

Klicken Sie auf der Registerkarte *Configuration* (in neueren Betaflight-Versionen auf der Registerkarte *Receiver*) im Bereich *Receiver* auf **Serial-based receiver** (*Serial (via UART)*) und wählen Sie als *Serial Receiver Provider* **CRSF**. Speichern Sie die Einstellungen.



Bereich Receiver – Serial (via UART), Provider CRSF

5. Binden mit der Fernsteuerung

5.1 Klassisches Binden

Voraussetzung: Das Feld *Binding Phrase* darf in den Empfängereinstellungen (*Device options*) nicht aktiv sein – eine fest eingestellte Binding Phrase hat Vorrang vor dem klassischen Binden.

① Schalten Sie Ihren Sender bzw. Ihre Fernsteuerung AUS.

② Stecken Sie die Stromversorgung des Empfängers **3-mal** ein und wieder aus.

③ Vergewissern Sie sich, dass die LED schnell **doppelt blinkt** – dies zeigt an, dass sich der Empfänger im Bind-Modus befindet.

④ Schalten Sie Ihren Sender bzw. Ihre Fernsteuerung EIN und verwenden Sie die Schaltfläche **[Bind]** im ExpressLRS-Lua-Skript, die einen Bind-Impuls aussendet.

⑤ Leuchtet die LED des Empfängers **dauerhaft**, ist er gebunden.

5.2 Binden mit einer Binding Phrase

Alternativ kann im Sendemodul und im Empfänger dieselbe *Binding Phrase* eingestellt werden (z. B. über die Weboberfläche, Kapitel 6.2). Geräte mit derselben Binding Phrase verbinden sich dann nach dem Einschalten automatisch. Eine ausführliche Vorgehensweise finden Sie in den in Kapitel 6.3 aufgeführten Anleitungen.

※ Prüfen Sie nach dem Binden stets die Funktion aller Kanäle auf der Registerkarte Receiver in Betaflight und richten Sie Failsafe ein und testen Sie es.

6. Firmware und weitere Anleitungen

6.1 Standard-Firmware

Der Empfänger wird mit vorinstallierter ExpressLRS-Firmware ausgeliefert. Das Firmware-Target für Updates lautet **RadioMaster XR4 2.4/900 Gemini RX**. Die Firmware-Version des Empfängers muss mit der Firmware des ExpressLRS-Sendemoduls in der Fernsteuerung kompatibel sein.

6.2 Updates und Konfiguration über WLAN

Die Firmware lässt sich über das integrierte WLAN-Modul in der Weboberfläche (WebUI) aktualisieren und der Empfänger dort konfigurieren – zum Beispiel mit dem *ExpressLRS Configurator* oder durch Hochladen der Firmware-Datei im Webbrowser. Der WLAN-Modus des Empfängers lässt sich über das ExpressLRS-Lua-Skript auf der Fernsteuerung aktivieren. Unterbrechen Sie während eines Updates nicht die Stromversorgung des Empfängers.

6.3 Weitere Anleitungen

Offizielle ExpressLRS-Dokumentation: www.expresslrs.org · EdgeTX-Dokumentation (Fernsteuerungen, Lua-Skripte): www.edgetx.org

Ausführliche Rotorama-Anleitungen auf Deutsch:

ExpressLRS-Anleitung – Binden, Binding Phrase, WLAN, Firmware-Updates, Leistungs- und Moduseinstellungen.

PDF herunterladen (rotorama.cz)

EdgeTX-Anleitung – Bedienung der Fernsteuerung, Modelle, Lua-Skripte.

PDF herunterladen (rotorama.cz)

7. Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache und Lösung
LED leuchtet nicht	Prüfen Sie die Stromversorgung über 5V und GND sowie die Qualität der Lötstellen.
Empfänger lässt sich nicht binden	Prüfen Sie den Bind-Modus (schnelles Doppelblinken), ob die Binding Phrase im Empfänger deaktiviert ist und ob die Firmware-Versionen von Empfänger und Sendemodul kompatibel sind.
Gebunden, aber Betaflight zeigt keine Kanäle an	Prüfen Sie die gekreuzte TX/RX-Verdrahtung, ob Serial RX auf dem richtigen UART aktiviert ist und den Provider CRSF.
Geringe Reichweite, Aussetzer	Prüfen Sie Anschluss und Zustand der Antennen, ihre Platzierung abseits von Carbon- und Metallteilen sowie das gewählte Band und den Modus.
WLAN des Empfängers wird nicht gefunden	Aktivieren Sie den WLAN-Modus über das Lua-Skript; siehe ExpressLRS-Dokumentation (Kapitel 6.3).

※ Besteht das Problem weiterhin, wenden Sie sich an den Verkäufer (Kapitel 8.1).

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 Typenbezeichnung (XR4) ist auf der Leiterplatte des Empfängers aufgedruckt; die Firmware-Version wird in der Weboberfläche des Empfängers (WebUI) oder im ExpressLRS-Lua-Skript am Sender angezeigt.

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.