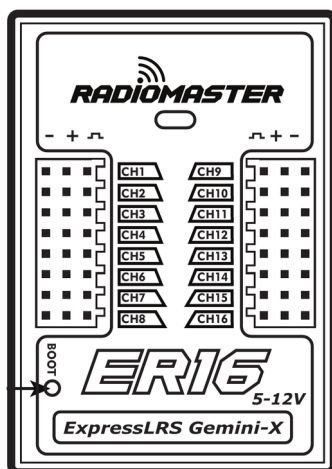




RadioMaster ER16

16-Kanal-PWM-Empfänger für ExpressLRS
Dual-Band Gemini / Gemini-X · 2,4 GHz + Sub-GHz



Lesen Sie vor der ersten Verwendung die gesamte Anleitung, insbesondere die Kapitel 1, 3 und 4. Betreiben Sie das Sub-GHz-Band nur gemäß den Vorschriften des Betriebslandes - in der Tschechischen Republik in der Domäne EU868; das Band 902-928 MHz (FCC915) ist für diese Geräte in der Tschechischen Republik nicht zulässig.

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

2. Beschreibung des Empfängers

2.1 Anschlüsse

2.2 Technische Daten

3. Rechtliche Anforderungen in CZ und EU

3.1 Es gilt das Recht des Betriebslandes

3.2 Funkfrequenzen und Sendeleistung

3.3 Betrieb eines Flugmodells

4. Einbau und Stromversorgung

4.1 Montage des Empfängers und der Antennen

4.2 XT30-Stromeingänge und Servoversorgung

4.3 SW-Sicherheitsschalter

4.4 EXT-V-Eingang und Spannungsmessung

5. Einrichtung und Binden

5.1 Firmware und WLAN

5.2 Empfohlene LUA-Einstellungen

5.3 Arming-Kanal (CH5)

5.4 Kalibrierung der Telemetriespannung

5.5 CRSF-/SBUS-Ausgang

5.6 Binden des Empfängers

6. Betrieb

7. Wartung und Fehlerbehebung

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Sicherheitshinweise

Bevor Sie beginnen

- Lesen Sie vor der ersten Verwendung die gesamte Anleitung und bewahren Sie sie auf. Geben Sie sie bei Weitergabe des Produkts mit.
- Das Produkt ist für Personen ab 14 Jahren bestimmt. Es ist kein Spielzeug.
- Der Empfänger ist für den Einbau in RC-Flächenmodelle bestimmt, insbesondere in Großmodelle. Nicht für andere Zwecke verwenden.
- Einbau, Verkabelung und Einrichtung erfordern Grundkenntnisse in Elektronik und RC-Modellbau. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an einen erfahrenen Modellbauer oder an Ihren Händler.
- Verwenden Sie keinen Empfänger, der mechanisch beschädigt, nass oder überhitzt ist.

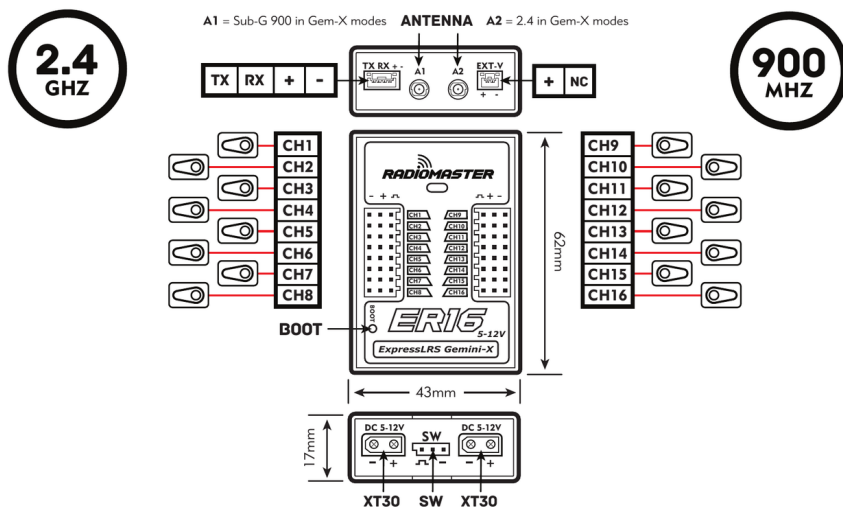
Stromversorgung und Verkabelung

- Die Versorgungsspannung des Empfängers beträgt **DC 5,0-12,0 V**. Überschreiten Sie diesen Bereich nicht.
- Die XT30-Eingänge legen die Akkuspannung direkt an die PWM-Leiste – Ausgangsspannung = Eingangsspannung. Schließen Sie nur dafür ausgelegte Servos an (Kapitel 4.2).
- Bei Versorgung über XT30 muss die 5V/BEC-Leitung des Reglers (ESC) **getrennt** sein.
- Legen Sie niemals mehr als **70 V** an den EXT-V-Eingang an – der Empfänger kann dauerhaft beschädigt werden (Kapitel 4.4).
- Lassen Sie den SW-Sicherheitsschalter bei Einbau, Transport und Anschluss der Akkus eingesteckt – der über XT30 versorgte Empfänger bleibt dann aus (Kapitel 4.3).
- Achten Sie auf die richtige Polarität. Ändern Sie die Verkabelung nur ohne Stromversorgung und prüfen Sie sie vor dem Anschließen des Akkus.
- Befolgen Sie beim Umgang mit LiPo- und Li-Ion-Akkus die Anweisungen ihres Herstellers. Laden Sie Akkus niemals unbeaufsichtigt.

Funkverbindung

- Schalten Sie den Empfänger nie ohne Antennen ein. Verwenden Sie nur die mitgelieferten Antennen, keine Leistungsverstärker und nehmen Sie keine elektrischen oder mechanischen Änderungen vor.
- Prüfen Sie vor jedem Flug die Verbindung und die korrekte Reaktion aller Servos.
- Richten Sie vor dem ersten Flug den **Failsafe** ein und testen Sie ihn – das Verhalten des Modells bei Signalverlust (Kapitel 6.2).
- Stellen Sie Frequenzband und Sendeleistung nach den Vorschriften des Betriebslandes ein (Kapitel 3).

2. Beschreibung des Empfängers



Abmessungen, Anschlüsse und Verkabelung des Empfängers ER16 (Beschriftungen aus dem Original des Herstellers)

Der ExpressLRS-Empfänger RadioMaster ER16 wurde speziell für Flächenmodelle entwickelt, insbesondere für Großmodelle, die Redundanz, eine höhere Kanalzahl und eine robuste Stromversorgung erfordern. Er unterstützt bis zu 16 PWM-Servoausgänge und bietet integrierte Telemetrie der Empfängerspannung sowie der Spannung des externen Flugakkus. Für den Anschluss weiterer Telemetriesensoren steht eine 4-adrige CRSF-Schnittstelle zur Verfügung. Der ER16 verfügt über Dual-Antennen, eine Telemetrie-Sendeleistung von bis zu 100 mW und ein hochfestes Unibody-Gehäuse.

Herzstück sind zwei Semtech-LR1121-Transceiver und die Dual-Band-HF-Architektur Gemini X, die gleichzeitig auf 2,4 GHz und Sub-G 900 MHz arbeitet und so auch unter schwierigen Bedingungen eine stabile Funkverbindung aufrechterhält. Der ER16 ist an allen kritischen Stellen redundant ausgelegt – Funkverbindung, Stromeingang und Systemsteuerung.

Zwei isolierte XT30-Eingänge erlauben den Parallelbetrieb unabhängiger Stromquellen; fällt eine aus, arbeitet das System nahtlos mit der anderen weiter. Ein Sicherheitsschalter am SW-Port hält das System bis zum bewussten Einschalten inaktiv. Verstärkte PWM-Ausgänge sichern die Signalqualität auch über lange Servokabel und verbessern die Kompatibilität mit großen, drehmomentstarken Servos. Die Servoausgänge liegen auf der Oberseite – für eine aufgeräumte Verkabelung.

※ Die Bedingungen für den Sub-GHz-Betrieb in CZ und EU beschreibt Kapitel 3.2.

2.1 Anschlüsse

Beschriftung	Beschreibung
CH1-CH16	PWM-Servoausgänge oben. Pins –, +, Signal laut Gehäusemarkierung (Signal zur Kanalbeschriftung hin).
BOOT	Taste – 10 s gedrückt halten, um den Empfänger in den Bind-Modus zurückzusetzen (5.6).
XT30 (2×) DC 5-12V	Zwei isolierte Stromeingänge vom Akku; die Spannung liegt auch an der PWM-Leiste an (4.2).
SW	Sicherheitsschalter – eingesteckt bleibt der über XT30 versorgte Empfänger aus, entfernt schaltet er ein (4.3).
TX RX + –	4-poliger UART/CRSF-Port (JST-GH, verriegelnd) – CRSF- oder SBUS-Ausgang für Sensoren und serielle Geräte.
EXT-V + NC	2-poliger JST-GH-Eingang zur Spannungsmessung bis 70 V; NC = nicht belegt (4.4).
A1 / A2	MMCX-Antennenanschlüsse. Im Modus Gemini X: A1 = Sub-GHz (900 MHz), A2 = 2,4 GHz.

2.2 Technische Daten

Produkt	ER16 PWM – Dual-Band-Empfänger GEMINI und GEMINI-X
Variante	LBT (für die EU)
Abmessungen	62 × 43 × 17 mm
Gewicht	33,5 g (ohne Antennen)
Stromversorgung	DC 5,0–12,0 V (Versorgung des Empfängers)
Haupt-MCU	ESP32-S3
HF-Chip	2× Semtech LR1121
Funkprotokoll	ExpressLRS
Frequenzbänder	ISM 2,4 GHz und Sub-GHz 900 MHz (Kapitel 3.2)
Ausgangskanäle	16 PWM-Kanäle
Serieller Ausgang	CRSF / SBUS
Bus-Schnittstelle	CRSF
Telemetrie-Leistung	Bis zu 100 mW (per LUA einstellbar)
Spannungsmessung EXT-V	DC 4,0–70 V (Überwachung des Flugakkus)
Weitere Spannungen	V-PWM, XT30-1, XT30-2 – jeweils bis 12 V
Antennenanschluss	MMCX
Antennentyp	2× 2,4 GHz und 2× Dual-Band (25 cm)
Firmware	ExpressLRS

3. Rechtliche Anforderungen in CZ und EU

3.1 Es gilt das Recht des Betriebslandes

Funkanlagen und der Betrieb von Flugmodellen unterliegen dem EU-Recht (Richtlinie 2014/53/EU, Verordnung (EU) 2019/947), die nationalen Vorschriften unterscheiden sich jedoch – Frequenzbänder und Leistungsgrenzen, Registrierung, Mindestalter des Piloten, Zonen und Versicherung. Dieses Kapitel beschreibt die Situation in der Tschechischen Republik. **Wenn Sie in einem anderen Land fliegen, befolgen Sie die Vorschriften des Landes, in dem Sie fliegen.**

3.2 Funkfrequenzen und Sendeleistung

Der ER16 arbeitet im 2,4-GHz- und im Sub-GHz-Band und sendet Telemetrie mit bis zu **100 mW** (Herstellerangabe, einstellbar im ExpressLRS-LUA-Skript). Die Konformitätsbewertung nach der Richtlinie 2014/53/EU (EU-Baumusterprüfbescheinigung Nr. 0370-RED-12462, benannte Stelle Nr. 0370) umfasst folgende Funkschnittstellen:

Schnittstelle	Frequenzen	Max. Leistung (e.i.r.p.)
ExpressLRS 2,4 GHz – Chip 1	2402,4–2479,4 MHz	13,46 dBm
ExpressLRS 2,4 GHz – Chip 2	2402,4–2479,4 MHz	13,48 dBm
WLAN (WebUI)	2412–2472 MHz	14,95 dBm

Das Sub-GHz-Band (868/900 MHz) ist von dieser Konformitätsbewertung nicht erfasst. Der Betrieb in diesem Band liegt in der Verantwortung des Nutzers und muss den Vorschriften des Betriebslandes entsprechen.

Vereinfachte EU-Konformitätserklärung: Hiermit erklärt Shenzhen RadioMaster Co., Ltd, dass der Funkanlagentyp ER16 der Richtlinie 2014/53/EU entspricht. Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse verfügbar: radiomasterrc.com/pages/certificatiion.

Grenzwerte in der Tschechischen Republik:

Band	Grenzwert in CZ	Vorschrift
2400–2483,5 MHz	100 mW e.i.r.p. (FHSS)	VO-R/12/11.2021-11
863–870 MHz	25 mW e.r.p., begrenzter Arbeitszyklus	VO-R/10/05.2025-5
FCC915, AU915 (902–928 MHz)	Betrieb nicht zulässig	Mobilfunknetze und Bahnfunknetz GSM-R

- Stellen Sie am Empfänger und am Sendemodul (in der WebUI) dieselbe Sub-GHz-Regulierungsdomäne ein. In der Tschechischen Republik kommt nur die Domäne **EU868** infrage; verwenden Sie dort niemals FCC915 oder AU915.
- Der Empfänger wird in der EU-Variante **LBT** (Listen Before Talk) geliefert – vor dem Senden prüft er, ob der 2,4-GHz-Kanal frei ist.

- Die Grenzwerte gelten für die abgestrahlte Leistung einschließlich Antennengewinn. **Für die Leistungseinstellung ist der Nutzer verantwortlich.** Stellen Sie die Telemetrie-Leistung so ein, dass der Grenzwert nicht überschritten wird.

3.3 Betrieb eines Flugmodells

Nach der Verordnung (EU) 2019/947 ist ein Flugmodell ein unbemanntes Luftfahrzeug; zuständige Behörde in der Tschechischen Republik ist das Amt für Zivilluftfahrt (ÚCL), www.caa.gov.cz. Grundregeln der offenen Kategorie:

- Betreiber von Modellen ab 250 g oder mit Kamera müssen sich registrieren (in der Tschechischen Republik unter dron.caa.gov.cz) und die Registrierungsnummer am Modell anbringen.
- Halten Sie das Modell in direkter Sichtweite, nicht höher als 120 m über Grund, und fliegen Sie niemals über Menschenansammlungen.
- Größere Modelle werden in der Regel in der Unterkategorie A3 betrieben – mindestens 150 m entfernt von Wohn-, Gewerbe-, Industrie- und Erholungsgebieten.
- Das Mindestalter des Piloten beträgt 16 Jahre; Ausnahmen regelt Artikel 9 der Verordnung (EU) 2019/947, z. B. Fliegen unter direkter Aufsicht eines qualifizierten Piloten.
- Modellflugvereine und -verbände dürfen auf Grundlage einer Genehmigung des ÚCL (Artikel 16 der Verordnung) zu den darin festgelegten Bedingungen fliegen. Eine Haftpflichtversicherung wird empfohlen.

4. Einbau und Stromversorgung

4.1 Montage des Empfängers und der Antennen

- Montieren Sie den Empfänger so, dass er vor Vibrationen, Feuchtigkeit und mechanischer Beschädigung geschützt ist und sich nicht in der Nähe von Wärmequellen befindet.
- Stecken Sie die Servostecker auf der Oberseite des Empfängers mit der richtigen Pin-Belegung (–, +, Signal) ein – gemäß Markierung am Gehäuse und der Abbildung in Kapitel 2.
- Im Modus Gemini X arbeitet Anschluss A1 im Sub-GHz-Band und Anschluss A2 im 2,4-GHz-Band – schließen Sie daher an A1 eine Dual-Band-Antenne an.
- Verlegen Sie die Antennen möglichst weit entfernt von Metall- und Carboneilen, Stromkabeln und Reglern, vorzugsweise rechtwinklig zueinander. Knicken Sie die Antennenkabel nicht scharf ab und schützen Sie sie vor Beschädigung.
- Schließen Sie die Antennen nur bei ausgeschaltetem Empfänger an oder ab.

4.2 XT30-Stromeingänge und Servoversorgung

WICHTIG: Die XT30-Eingänge legen die Akkuspannung direkt an den Empfänger und die PWM-Leiste an. Die Ausgangsspannung entspricht der Eingangsspannung.

Verwenden Sie NUR Servos, die für die anliegende Spannung ausgelegt sind. Hochvoltssysteme (2S LiPo/Li-Ion) erfordern HV-Servos. Standard-5-V-Servos müssen über eine geregelte 5-V-Versorgung oder über die Standard-Servoversorgungspins gespeist werden. Werden Empfänger und Servos über die XT30-Eingänge versorgt, muss die 5V/BEC-Leitung des Reglers **GETRENNT** sein, um Rückspeisung und mögliche Schäden zu vermeiden.

Die beiden XT30-Eingänge sind voneinander isoliert. Sie ermöglichen den Parallelbetrieb zweier unabhängiger Stromquellen ohne Rückspeisungsrisiko, mit getrennter Telemetrie für jeden Akku. Bricht eine Versorgung ein oder fällt sie aus, arbeitet das System ohne Unterbrechung mit der verbleibenden Quelle weiter.

Anforderungen an die Servoversorgung: Stellen Sie sicher, dass die Strombelastbarkeit des BEC im Regler dem Bedarf der eingebauten Servos entspricht. Verwenden Sie für HV- oder drehmomentstarke Servos eine direkte 2S-Versorgung (7,4 V) oder ein geeignetes Hochstrom-UBEC.

※ Ein vollgeladener 2S-LiPo-Akku hat 8,4 V ($2 \times 4,20$ V/Zelle), 2S LiHV 8,7 V ($2 \times 4,35$ V/Zelle). Ein vollgeladener 3S-LiPo-Akku hat 12,6 V ($3 \times 4,20$ V/Zelle) und überschreitet damit die maximale Versorgungsspannung des Empfängers von 12,0 V.

4.3 SW-Sicherheitsschalter

Der SW-Port ist eine eigene Schnittstelle für das mitgelieferte Sicherheitsschaltermodul oder ein anderes externes Sicherheitsmodul (z. B. mit Zuglasche). Damit bleibt das System bis zum bewussten Einschalten inaktiv – für eine sicherere Handhabung und einen sichereren Betrieb.

- ① **Schalter eingesteckt** – ein über die XT30-Eingänge versorgter Empfänger bleibt AUS.
- ② **Schalter entfernt** – der Empfänger schaltet sich EIN.

Lassen Sie den Schalter beim Einbau, beim Transport und beim Anschließen der Akkus eingesteckt.

4.4 EXT-V-Eingang und Spannungsmessung

WICHTIG: Die maximale Eingangsspannung am EXT-V-Eingang beträgt 70 V. Überschreiten Sie 70 V nicht, da der Empfänger sonst dauerhaft beschädigt werden kann.

Der EXT-V-Eingang des ER16 ist über den 2-poligen JST-GH-Stecker zugänglich. Löten Sie das rote Kabel an den Pluspol (+) des Akkus oder des Reglers.

Der ER16 verfügt über unabhängige ADC-Kanäle und kann bis zu vier Spannungen gleichzeitig überwachen: den EXT-V-Eingang (bis 70 V), die Versorgungsspannung des Empfängers V-PWM (bis 12 V) sowie die Eingänge XT30-1 und XT30-2 (jeweils bis 12 V). So erfasst und meldet er genau die für Ihre Installation maßgebliche Eingangsspannung. Der Messbereich von EXT-V beträgt DC 4,0–70 V.

Löten Sie nur bei abgeklemmtem Akku und isolieren Sie die Lötstelle immer.

5. Einrichtung und Binden

5.1 Firmware und WLAN

Der Empfänger wird mit dem ExpressLRS-LUA-Skript auf der Fernsteuerung oder in der ExpressLRS-Weboberfläche (WebUI) konfiguriert, die per WLAN von einem Smartphone, Tablet oder PC aus aufgerufen wird:

Gerät	WLAN-Netz	Passwort	URL (im Browser öffnen)
Sendemodul	ExpressLRS TX	expresslrs	http://10.0.0.1/
Empfänger	ExpressLRS RX	expresslrs	http://10.0.0.1/

Wählen Sie beim Firmware-Update dieses Gerät:

Device Category	RadioMaster Dual 2.4GHz/900MHz Receiver
Device	RadioMaster ER16 Dual Band True Diversity RX

※ Die Bezeichnung kann je nach Version des ExpressLRS Configurator leicht abweichen – wählen Sie immer das mit ER16 bezeichnete Gerät. Die Firmware von Sendemodul und Empfänger muss kompatibel sein (gleiche ExpressLRS-Hauptversion).

5.2 Empfohlene LUA-Einstellungen

WICHTIG: Empfohlene ELRS-LUA-Einstellungen auf Seite der Fernsteuerung:

Parameter	Standardservos	Hochleistungsservos
Packet Rate	100Hz Full	333Hz Full
Telem Ratio	Std (1:32) – Voreinstellung	Std (1:128)
Switch Mode	16ch / Full	16ch / Full

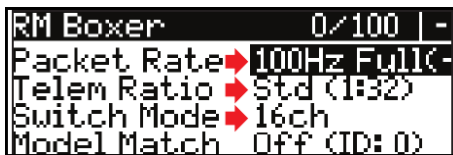


Abb. 1 – Packet Rate, Telem Ratio und Switch Mode im ExpressLRS-LUA-Skript

5.3 Arming-Kanal (CH5)

ExpressLRS benötigt für den vollen Funktionsumfang einen Arming-Kanal (**Arm** – Freigabe des Motors). Weisen Sie Kanal 5 (CH5) an Ihrem Sender einem Schalter zu (üblicherweise Throttle Cut). Dadurch werden das HF-Arming und Funktionen wie Dynamic Power aktiviert. Weitere Informationen finden Sie unter www.expresslrs.org.

5.4 Kalibrierung der Telemetriespannung

Die Telemetriespannung muss am Sender kalibriert werden:

- ① Rufen Sie auf Ihrer Fernsteuerung die Seite *TELEMETRY* auf und suchen Sie den Sensor *RxBt*.
- ② Passen Sie den Wert *offset* an, bis die angezeigte Spannung der tatsächlichen Akkuspannung entspricht.
- ③ Ist die Abweichung groß, passen Sie bei Bedarf den Wert *ratio* an.

Die besten Ergebnisse erzielen Sie mit einem vollgeladenen Akku der vorgesehenen Zellenzahl.

5.5 CRSF-/SBUS-Ausgang

Der ER16 unterstützt am UART-Port die Ausgabe von CRSF oder SBUS. So wechseln Sie das Protokoll:

- ① BINDEN Sie den Empfänger an den Sender.
- ② ÖFFNEN Sie die ExpressLRS WebUI im Browser.
- ③ Wählen Sie auf der Seite *MODEL* das gewünschte serielle Protokoll.

Alternativ lässt sich das Protokoll mit dem ExpressLRS-LUA-Skript am Sender ändern.

5.6 Binden des Empfängers

► Binden per Bind Phrase

※ Hinweis: Bind Phrases sind nicht geheim und können ausgelesen werden.

- ① ÖFFNEN Sie das ExpressLRS LUA und rufen Sie die Seite *WiFi Connectivity* auf. Wählen Sie die Option *Enable WiFi* und verbinden Sie ein Smartphone, Tablet oder einen PC mit dem WLAN Ihrer Fernsteuerung (siehe Kapitel 5.1). ÖFFNEN Sie die ExpressLRS-Webseite unter <http://10.0.0.1/> und wählen Sie eine eindeutige Bind Phrase. Bestätigen Sie mit *Save and Reboot*.
- ② Schalten Sie den Empfänger EIN und warten Sie 60 Sekunden, bis die LED schnell blinkt und so den WLAN-Modus anzeigt. Verbinden Sie Smartphone, Tablet oder PC mit dem WLAN des Empfängers (siehe Kapitel 5.1). ÖFFNEN Sie die ExpressLRS-Webseite unter <http://10.0.0.1/> und geben Sie dieselbe Bind Phrase ein, die Sie zuvor an der Fernsteuerung eingegeben haben. Bestätigen Sie mit *Save and Reboot*. Sobald Fernsteuerung und Empfänger dieselbe Bind Phrase haben, binden sie sich automatisch.

► Klassisches Binden

- ① Beim ersten Einschalten des Empfängers blinkt die LED schnell doppelt – der Empfänger befindet sich im Bind-Modus. Ist das nicht der Fall, halten Sie die BOOT-Taste 10 Sekunden lang gedrückt, um den Empfänger zurückzusetzen.
- ② Schalten Sie Ihren Sender bzw. Ihre Fernsteuerung EIN und betätigen Sie im ExpressLRS-LUA-Skript die Schaltfläche *[Bind]*, die einen Bind-Impuls

aussendet.

- ③ Leuchtet die LED des Empfängers dauerhaft, ist er gebunden!



Abb. 2 – Schaltfläche [Bind] im
ExpressLRS-LUA-Skript

※ Hinweis: Um den Empfänger erneut oder an eine andere Fernsteuerung zu binden, schalten Sie ihn dreimal aus und wieder ein. Beim dritten Einschalten blinkt die LED doppelt und zeigt den Bind-Modus an. Gelingt der Wechsel in den Bind-Modus mit dieser Methode nicht, halten Sie die BOOT-Taste 10 Sekunden lang gedrückt, um den Empfänger in den Bind-Modus zurückzusetzen, oder verwenden Sie die Bind-Phrase-Methode.

WARNUNG: Beim Zurücksetzen mit der Taste werden alle bisherigen Einstellungen im Empfänger gelöscht und müssen neu eingegeben werden.

6. Betrieb

6.1 LED-Anzeige

LED	Bedeutung
schnelles Doppelblinker	Bind-Modus
schnelles Blinken (60 s nach dem Einschalten)	WLAN-Modus – Verbindung zur WebUI
Dauerlicht	Empfänger ist gebunden

6.2 Kontrolle vor dem Flug

- Prüfen Sie die Befestigung des Empfängers, der Antennen und aller Steckverbindungen.
- Stellen Sie sicher, dass die Akkuspannung zur Versorgung von Empfänger und Servos passt (Kapitel 4.2). Setzen Sie vor dem Flug vollgeladene Akkus ein.
- Schalten Sie zuerst die Fernsteuerung ein und erst danach den Empfänger, indem Sie den SW-Sicherheitsschalter entfernen (Kapitel 4.3).
- Prüfen Sie, ob der Arming-Kanal (CH5) einem Schalter zugewiesen ist (Kapitel 5.3).
- Prüfen Sie, ob alle Servos in die richtige Richtung und über den vollen Stellweg reagieren.
- Prüfen Sie die Stabilität der Verbindung und die Telemetriewerte (Signalstärke, Spannung aller überwachten Quellen).
- Prüfen Sie den Failsafe: Schalten Sie bei gesichertem Modell (bei Elektroantrieb ohne Propeller) die Fernsteuerung aus und prüfen Sie, ob sich Servos und Regler gemäß den Failsafe-Einstellungen verhalten. Die Einrichtung des Failsafe ist in der ExpressLRS-Dokumentation beschrieben.

7. Wartung und Fehlerbehebung

7.1 Wartung und Lagerung

- Halten Sie den Empfänger trocken und sauber. Reinigen Sie ihn nicht mit Lösungsmitteln.
- Prüfen Sie regelmäßig und nach jeder harten Landung die Steckverbindungen, Servokabel und Antennenkabel.
- Lagern Sie den Empfänger an einem trockenen Ort bei Raumtemperatur und mit abgeklemmten Akkus.
- Aktualisieren Sie die Firmware nur mit dem richtigen ausgewählten Gerät (Kapitel 5.1) und mit der Regulierungsdomäne, die den Vorschriften des Betriebslandes entspricht (in der Tschechischen Republik EU868).

7.2 Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache und Abhilfe
Empfänger bindet nicht	Unterschiedliche Bind Phrase oder Regulierungsdomäne an Sendemodul und Empfänger; inkompatible Firmware; Empfänger nicht im Bind-Modus – dreimal aus- und einschalten oder mit der BOOT-Taste zurücksetzen (Kapitel 5.6).
LED leuchtet nach dem Einschalten nicht	Versorgungsspannung (5,0–12,0 V), Polarität und SW-Sicherheitsschalter prüfen – ein eingesteckter Schalter hält den Empfänger ausgeschaltet (Kapitel 4.3).
Servos reagieren nicht korrekt	Ausrichtung der Servostecker, Spannung an der Servoleiste (Kapitel 4.2) und Einstellung der Packet Rate für den Servotyp (Kapitel 5.2) prüfen.
Keine Daten am UART-Port	Gewähltes Protokoll CRSF / SBUS (Kapitel 5.5) und Verkabelung von TX und RX prüfen.
Keine Verbindung zum WLAN des Empfängers	Nach dem Einschalten 60 Sekunden warten, bis die LED schnell blinkt, dann mit dem Netz ExpressLRS RX verbinden (Kapitel 5.1).
Telemetrie meldet falsche Spannung	Verkabelung des EXT-V-Eingangs (Kapitel 4.4) und Spannungskalibrierung an der Fernsteuerung (Kapitel 5.4) prüfen.
Dynamic Power funktioniert nicht	Kanal 5 (CH5) einem Arming-Schalter zuweisen (Kapitel 5.3).

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@rotorاما.cz
Telefon	+420 252 252 098
Website	www.rotorاما.cz

8.2 Produktkonformität



- 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@rotorاما.cz erhältlich.
- **Produktidentifikation:** die Typenbezeichnung (ER16) ist auf der oberen Abdeckung des Empfängers angegeben; die Firmware-Version zeigt die ExpressLRS-Weboberfläche (WebUI) an.

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

Rechte des Käufers nach tschechischem Recht

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.