Ranger Nano ELRS Combo

ExpressLRS-2,4-GHz-Sendemodul für Nano-Schächte
und Empfänger RP1 und RP2 – Bedienungsanleitung



Lesen Sie diese Anleitung vor dem ersten Gebrauch sorgfältig durch. Schalten Sie das Modul niemals ohne angeschlossene Antenne ein.

Rotorama, s.r.o. · www.rotorama.de

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

2. Produktbeschreibung

2.1 Lieferumfang

2.2 Ranger Nano Modul – Bestandteile

2.3 Technische Daten des Moduls

2.4 Empfänger RP1 und RP2

3. Funkfrequenzen und Nutzungsbedingungen

4. Einbau und Einrichtung des Moduls

5. Empfänger RP1 und RP2

5.3 Binden des Empfängers an das Modul

6. Firmware und weitere Dokumentation

7. Wartung und Fehlerbehebung

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Sicherheitshinweise

Lesen Sie diese Anleitung vor dem ersten Gebrauch vollständig durch und bewahren Sie sie zum späteren Nachschlagen auf.

1.1 Allgemeine Regeln

- Das Produkt ist für die Funksteuerung von Modellen und Drohnen bestimmt. Verwenden Sie es nicht für andere Zwecke.
- Das Produkt ist kein Spielzeug. Halten Sie es von Kindern fern, sofern sie nicht von einem Erwachsenen beaufsichtigt werden.
- Schützen Sie das Modul und die Empfänger vor Feuchtigkeit, Staub, Stößen und direkter Sonneneinstrahlung. Nehmen Sie keine Eingriffe am Gerät vor, die über die in dieser Anleitung beschriebenen Verfahren hinausgehen.
- Entfernen Sie bei jeder Änderung der Einstellungen (Leistung, Paketrate, failsafe) stets die Propeller vom Modell und prüfen Sie die Reaktion des Modells am Boden.

1.2 Antenne und Funkübertragung

- **Schalten Sie das Modul niemals ohne angeschlossene Antenne ein.** Senden ohne Antenne kann den HF-Teil des Moduls beschädigen. Dasselbe gilt für den Empfänger RP1 – schließen Sie die Antenne an den U.FL-Anschluss an, bevor Sie die Stromversorgung anlegen.
- Schrauben Sie die Modulantenne von Hand, ohne Werkzeug, auf den RP-SMA-Anschluss.
- Halten Sie die Antenne während des Sendens nicht in der Hand und richten Sie sie nicht aus kurzer Entfernung auf Personen.
- Für die Einstellung der Sendeleistung ist der Benutzer verantwortlich. Stellen Sie die Leistung so ein, dass sie den im Land des Betriebs geltenden Grenzwert nicht überschreitet (siehe Kapitel 3).

1.3 Stromversorgung und Kühlung

- Schließen Sie eine externe Stromversorgung über den XT30-Anschluss nur im Bereich von **DC 6–16,8 V** an. Die Spannung eines vollgeladenen Akkus darf diesen Bereich nicht überschreiten – zum Beispiel ist 4S LiHV (4,35 V/Zelle, 17,4 V) für das Modul **ungeeignet**; 4S Li-Po (4,20 V/Zelle, 16,8 V) liegt an der oberen Grenze des Bereichs.
- Achten Sie auf die richtige Polarität des XT30-Anschlusses. Lassen Sie einen angeschlossenen Li-Po-Akku niemals unbeaufsichtigt.
- Lüfter und Lüftungsöffnungen des Moduls nicht abdecken – ein überhitztes Modul kann beschädigt werden.
- Versorgen Sie die Empfänger RP1 und RP2 ausschließlich mit **5 V**. Eine höhere Spannung zerstört den Empfänger.

2. Produktbeschreibung

Das Radiomaster Ranger Nano ELRS Combo ist ein Set aus einem ExpressLRS-2,4-GHz-Sendemodul für Nano-Modulschächte und drei ExpressLRS-Empfängern. Das Modul wird in eine kompatible Fernsteuerung (Radiomaster Zorro, Pocket oder MT12) eingesetzt und ermöglicht ihr die Nutzung der ExpressLRS-Verbindung (ELRS) – eines offenen RC-Protokolls mit geringer Latenz und Paketraten bis F-1000 Hz.

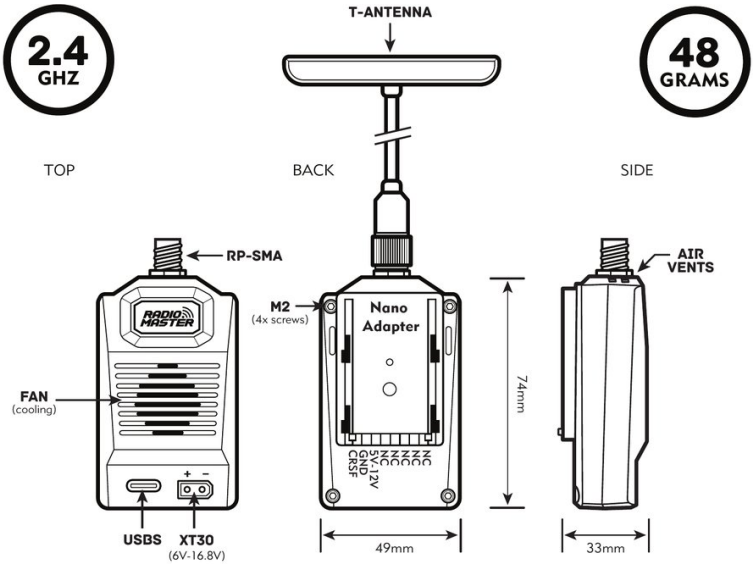
※ Das Ranger Nano Modul ist für Modulschächte im Nano-Format ausgelegt. In JR- / Micro-Modulschächte passt es nicht – dafür sind die Module Ranger und Ranger Micro bestimmt.

2.1 Lieferumfang

Menge	Artikel
1	Ranger Nano 2,4 GHz ELRS-Sendemodul
1	2,4-GHz-T-Antenne (RP-SMA) für das Modul
2	Empfänger RP1 ExpressLRS 2,4 GHz, jeweils mit 2,4-GHz-T-Antenne mit U.FL-Anschluss (65 mm)
1	Empfänger RP2 ExpressLRS 2,4 GHz mit integrierter Keramikantenne
–	Anschlusskabel für die Empfänger, Anleitungskarten des Herstellers

Nicht im Lieferumfang: Fernsteuerung, Akku für die externe Stromversorgung, USB-Kabel und die Richtantenne Moxon (separat erhältlich).

2.2 Ranger Nano Modul – Bestandteile



Vorderansicht (TOP), Rückansicht (BACK) und Seitenansicht (SIDE)

Bauteil	Beschreibung
T-ANTENNA / RP-SMA	T-Antenne und RP-SMA-Antennenanschluss
FAN (cooling)	Kühllüfter
AIR VENTS	Lüftungsöffnungen
USBS	USB-C-Anschluss
XT30 (6V–16.8V)	Eingang für externe Stromversorgung DC 6–16,8 V
M2 (4x screws)	4 × M2-Schrauben des Nano-Adapters
Nano Adapter	Anschluss für den Nano-Modulschacht. Belegte Pins: CRSF, GND, 5V–12V; die übrigen Pins (NC) sind nicht angeschlossen.

2.3 Technische Daten des Moduls

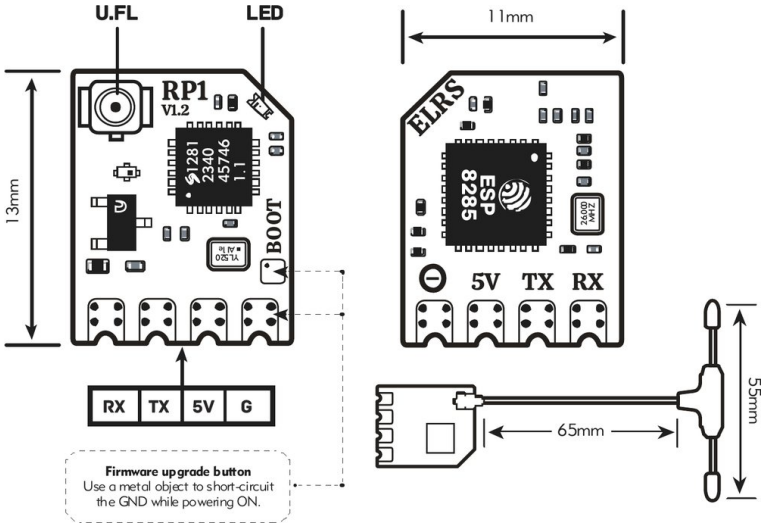
Regulatorische Domäne	ISM2400
MCU	ESP32 (Haupt-MCU), ESP8285 (Hilfs-MCU, als ExpressLRS Backpack)
HF-Chip	SX1281IMLTRT
Frequenzbereich	2400–2480 MHz

Maximale Paketrate	500 Hz / F-1000 Hz (der Modus F-1000 Hz erfordert EdgeTX 2.7.1 oder neuer)
Min. Aktualisierungsrate des Empfängers	25 Hz
HF-Ausgangsleistung – Standard	100 mW
Steuerreichweite	max. 2 km
Wi-Fi / Bluetooth	ja / ja
Stromversorgung XT30	DC 6–16,8 V
Gewicht	48 g (mit Antenne), 39 g (ohne Antenne)
Abmessungen	136 × 42 × 26 mm (mit T-Antenne), 74 × 42 × 26 mm (ohne Antenne)
Standard-Firmware (Target)	RadioMaster Ranger Nano 2.4GHz TX

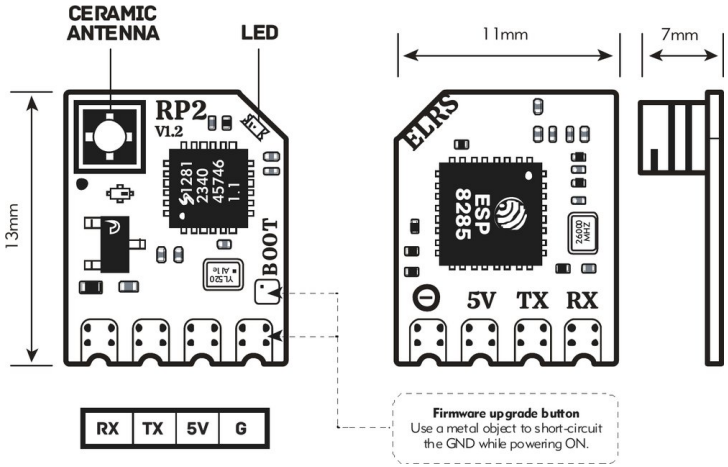
Merkmale: integriertes ExpressLRS Backpack, hocheffiziente Lüfterkühlung, Wi-Fi- und Bluetooth-Unterstützung, Paketraten bis F-1000 Hz.

2.4 Empfänger RP1 und RP2

RP1 und RP2 sind Miniatur-Empfänger ExpressLRS 2,4 GHz mit CRSF-Bus. Der **RP1** hat einen U.FL-Anschluss für eine externe T-Antenne, der **RP2** eine integrierte Keramikantenne. Beide Empfänger verfügen über integriertes Wi-Fi für Firmware-Updates und die Konfiguration über eine Weboberfläche.



Empfänger RP1 – Oberseite (TOP), Unterseite (BOTTOM) und T-Antenne



Empfänger RP2 – Oberseite, Unterseite und Seitenansicht

Beschriftungen: **U.FL** – Antennenanschluss (RP1), **CERAMIC ANTENNA** – Keramikantenne (RP2), **LED** – Status-LED, **BOOT** – Pad für den Firmware-Update-Modus (Firmware-Upgrade-Taste), Lötpads **RX, TX, 5V, G** (G = GND).

Parameter	RP1	RP2
Abmessungen	13 × 11 × 3 mm	13 × 11 × 7 mm
Gewicht	2,2 g (mit Antenne)	0,55 g
Antenne	65-mm-T-Antenne, U.FL	Keramik, integriert
MCU / HF-Chip	ESP8285 / SX1281	ESP8285 / SX1281
Frequenzband	2400–2483 MHz	2400–2483 MHz
HF-Leistung der Telemetrie	10 mW	10 mW
Max. Paketrate	500 Hz / F-1000 Hz	500 Hz / F-1000 Hz
Min. Aktualisierungsrate	25 Hz	25 Hz
Eingangsspannung	5 V	5 V
Protokoll	CRSF	CRSF
Firmware (Target)	RadioMaster RP1/2 2400 RX	RadioMaster RP1/2 2400 RX

Die Empfänger enthalten einen temperaturkompensierten Quarzoszillator (TCXO) für eine stabile Frequenz auch bei Temperaturänderungen und sind mit allen ExpressLRS-2,4-GHz-Sendemodulen und -Fernsteuerungen kompatibel.

3. Funkfrequenzen und Nutzungsbedingungen

3.1 Es gilt das Recht des Landes, in dem das Produkt betrieben wird

Die Vorschriften für Funkanlagen beruhen auf dem Recht der Europäischen Union, die nationalen Durchführungsbestimmungen unterscheiden sich jedoch von Land zu Land – zulässige Frequenzbänder, maximale Sendeleistung und die Bedingungen für den Betrieb von Modellen und Drohnen. Die Angaben in diesem Kapitel beschreiben die Situation in der Tschechischen Republik. Wenn Sie das Produkt in einem anderen Land verwenden, müssen Sie die Vorschriften des Landes einhalten, in dem Sie es verwenden.

3.2 Frequenzbänder und Sendeleistung des Produkts

Gerät	Frequenzband	Sendeleistung
Ranger Nano Modul – ELRS-RC-Verbindung	2400–2480 MHz	Standard 100 mW; einstellbar
Empfänger RP1, RP2 – Telemetrie	2400–2483 MHz	10 mW
Modul und Empfänger – Wi-Fi, Modul – Bluetooth	2,4-GHz-Band	siehe EU-Konformitätserklärung

Die maximale Sendeleistung in den einzelnen Bändern ist in der EU-Konformitätserklärung angegeben, die beim Importeur erhältlich ist (Kapitel 8.2).

3.3 Grenzwerte in der Tschechischen Republik

Band	Gerätekategorie	Grenzwert (EIRP)
2400–2483,5 MHz	Breitband-Datenübertragungssysteme (VO-R/12)	100 mW
2400–2483,5 MHz	Nicht spezifische Geräte mit geringer Reichweite (VO-R/10)	25 mW

- Der EIRP-Grenzwert schließt den Antennengewinn ein. Bei einer Richtantenne (z. B. Moxon) muss die Modulleistung daher niedriger eingestellt werden.
- Die Version **LBT** (Listen Before Talk) ist für die Verwendung in der EU bestimmt. Die FCC-Version ist für Märkte außerhalb der EU bestimmt.
- Der aktuelle Wortlaut der Allgemeingenehmigungen ist auf der Website des Tschechischen Telekommunikationsamts (ČTÚ) www.ctu.gov.cz verfügbar.

❖ Der Benutzer ist für die Einstellung der Sendeleistung und für die Einhaltung der im Land des Betriebs geltenden Grenzwerte verantwortlich.

4. Einbau und Einrichtung des Moduls

4.1 Einsetzen des Moduls in die Fernsteuerung

① Schalten Sie die Fernsteuerung aus.

② Schrauben Sie die T-Antenne auf den RP-SMA-Anschluss des Moduls.

③ Schieben Sie das Modul mit dem Nano Adapter-Anschluss in den Nano-Modulschacht auf der Rückseite der Fernsteuerung, bis es einrastet.

④ Schalten Sie die Fernsteuerung ein. Das Modul wird von der Fernsteuerung über den Nano-Modulschacht mit Strom versorgt.

4.2 Einrichtung der Fernsteuerung mit EdgeTX

① Öffnen Sie in den Modelleinstellungen die Seite *Model Setup* und aktivieren Sie im Abschnitt *External RF* das externe Modul mit dem Protokoll **CRSF**.

② Starten Sie das ExpressLRS-Lua-Skript (*SYS* → *Tools* → *ExpressLRS*). Das Skript zeigt den Modulstatus an und bietet dessen Einstellungen – Paketrate (Packet Rate), Sendeleistung (TX Power), Telemetrie, Wi-Fi und Binden (Bind).

③ Stellen Sie die Sendeleistung entsprechend den Grenzwerten im Land des Betriebs ein (Kapitel 3).

Der Modus F-1000 Hz erfordert EdgeTX 2.7.1 oder neuer auf der Fernsteuerung.

4.3 Externe Stromversorgung über XT30

Der XT30-Anschluss dient zur Stromversorgung des Moduls aus einem externen Akku, zum Beispiel zur Entlastung des Akkus der Fernsteuerung. Die zulässige Spannung beträgt **DC 6–16,8 V** (siehe Kapitel 1.3). Verwenden Sie vor dem Flug einen vollgeladenen Akku.

4.4 Moxon-Antenne

Die mitgelieferte T-Antenne ist für allgemeine Flüge ausgelegt. Für gerichtete Anwendungen ist separat eine optionale Moxon-Antenne erhältlich. Eine Richtantenne hat einen höheren Gewinn – berücksichtigen Sie dies bei der Wahl der Sendeleistung.

5. Empfänger RP1 und RP2

5.1 Anschluss an die Flugsteuerung (FC)

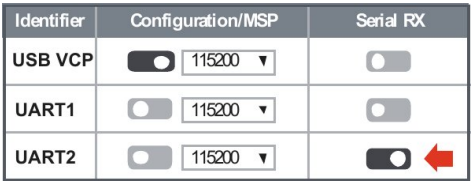
Schließen Sie den Empfänger mit vier Kabeln an einen freien UART der Flugsteuerung (FC) an:

Pad des Empfängers	Anschluss an die FC
RX	TX des gewählten UART
TX	RX des gewählten UART
5V	5-V-Versorgung
G	GND

- Die RX- und TX-Leitungen werden gekreuzt – RX des Empfängers an TX der Flugsteuerung und umgekehrt.
- Verlegen Sie die Antenne des RP1 möglichst weit von Carbonteilen, Kabeln und dem Videosender (VTX) entfernt.
- Isolieren Sie den Empfänger mit Schrumpfschlauch.

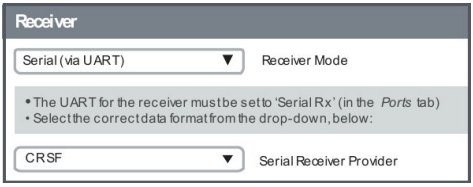
5.2 Einrichtung im Betaflight Configurator

① Aktivieren Sie auf der Registerkarte *Ports* **Serial RX** für den UART, an den der Empfänger angeschlossen ist (im Bild UART2). Speichern und neu starten (*Save and Reboot*).



Registerkarte Ports – Serial RX auf UART2

② Wählen Sie auf der Registerkarte *Configuration* im Bereich *Receiver* die Option **Serial-based receiver** (Serial (via UART)) und als *Serial Receiver Provider* **CRSF**.



Bereich Receiver – Serial (via UART) und CRSF

5.3 Binden des Empfängers (klassisches Binden)

Dieses Verfahren gilt für einen Empfänger, in dessen Firmware keine Binding Phrase eingestellt ist (*Binding Phrase* in *Device options*).

① Schalten Sie Ihre Fernsteuerung AUS.

② Schließen Sie die Stromversorgung des Empfängers 3-mal an und trennen Sie sie wieder.

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

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

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

Anstelle des klassischen Bindens können Modul und Empfänger über eine identische Binding Phrase gebunden werden, die in der Firmware beider Geräte eingestellt ist. Das Verfahren ist in der in Kapitel 6.2 genannten Dokumentation beschrieben.

5.4 Funktions- und failsafe-Prüfung

- Prüfen Sie auf der Registerkarte *Receiver* im Betaflight Configurator, ob die Bewegungen der Sticks und Schalter den Kanälen entsprechen.
- Prüfen Sie ohne Propeller, ob das Modell nach dem Ausschalten der Fernsteuerung in den failsafe wechselt und ob Arm (Motorstart) nicht möglich ist.

6. Firmware und weitere Dokumentation

6.1 Firmware-Update

- Modul und Empfänger verwenden die ExpressLRS-Firmware. Updates sind über Wi-Fi (Weboberfläche) und beim Modul auch über den USB-C-Anschluss möglich. Verwenden Sie den ExpressLRS Configurator mit dem Target **RadioMaster Ranger Nano 2.4GHz TX** für das Modul und **RadioMaster RP1/2 2400 RX** für die Empfänger.
- Modul und Empfänger müssen eine kompatible ExpressLRS-Firmwareversion haben (dieselbe Hauptversion). Aktualisieren Sie nach dem Update eines Geräts auch das andere.
- Das Wi-Fi des Moduls wird im ExpressLRS-Lua-Skript aktiviert. Ein Empfänger ohne Verbindung zum Modul wechselt nach einiger Zeit selbstständig in den Wi-Fi-Modus.
- Reagiert der Empfänger nach einem fehlgeschlagenen Update nicht, versetzen Sie ihn in den Update-Modus: Schließen Sie beim Einschalten das Pad **BOOT** mit einem Metallgegenstand gegen Masse (GND) kurz.

❖ Trennen Sie während eines Updates nicht die Stromversorgung. Firmware für ein anderes Gerät (ein anderes Target) kann das Modul oder den Empfänger funktionsunfähig machen.

6.2 Weitere Dokumentation

Ausführliche Rotorama-Handbücher zu ExpressLRS und EdgeTX auf Deutsch:

ExpressLRS-Handbuch (DE) – Binden, Binding Phrase, Leistungseinstellungen, Wi-Fi und Firmware-Update.
PDF herunterladen

EdgeTX-Handbuch (DE) – Einrichtung von Fernsteuerung und Modell, externes Modul, Lua-Skripte.
PDF herunterladen

Offizielle Projektdokumentation: www.expresslrs.org und www.edgetx.org. Website des Herstellers: www.radiomasterrc.com.

7. Wartung und Fehlerbehebung

7.1 Wartung und Lagerung

- Halten Sie die Lüftungsöffnungen und den Lüfter des Moduls sauber.
- Überprüfen Sie den RP-SMA-Anschluss und die Antenne – eine beschädigte Antenne verringert die Reichweite erheblich.
- Überprüfen Sie beim Empfänger RP1 den U.FL-Anschluss und das Antennenkabel, insbesondere nach einem Absturz.
- Lagern Sie das Produkt an einem trockenen Ort bei Raumtemperatur. Lagern Sie einen Akku für die externe Stromversorgung bei einer Lagerspannung von 3,8 V/Zelle.

7.2 Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache und Lösung
Lua-Skript zeigt das Modul nicht an	Das externe Modul ist nicht aktiviert oder verwendet nicht das CRSF-Protokoll (Kapitel 4.2). Prüfen Sie, ob das Modul vollständig im Schacht sitzt.
Empfänger lässt sich nicht binden	Unterschiedliche Firmware-Hauptversion oder unterschiedliche Binding Phrase. Gleichen Sie die Firmware an und wiederholen Sie das Binden (Kapitel 5.3).
LED des Empfängers leuchtet nicht	Keine 5-V-Versorgung – überprüfen Sie die Verkabelung und die Lötstellen.
Betaflight zeigt keine Kanäle an	Vertauschte RX/TX-Leitungen, Serial RX auf einem anderen UART oder CRSF-Protokoll nicht ausgewählt (Kapitel 5.2).
Geringe Reichweite	Beschädigte oder schlecht positionierte Antenne, geringe Sendeleistung, hohe Paketrate.
Modul überhitzt	Abgedeckte Lüftungsöffnungen oder defekter Lüfter.

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 (Ranger Nano, Empfänger RP1 und RP2) ist auf dem Modulgehäuse und auf den Empfängerplatinen angegeben; die Firmware-Version zeigt das ExpressLRS-Lua-Skript bzw. die Weboberfläche des Empfängers 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

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.