mR900-30-TX

MATEKSYS mLRS 868 MHz TX Kit
mLRS-Sendemodul für RC-Verbindung und MAVLink-Telemetrie



Lesen Sie vor der ersten Inbetriebnahme die gesamte Anleitung sorgfältig durch, insbesondere die Sicherheitshinweise und Kapitel 3 zu den zulässigen Frequenzen und Sendeleistungen. Bewahren Sie diese Anleitung für spätere Verwendung auf.

Importeur: Rotorama, s.r.o. · www.rotorama.de · info@rotorama.cz

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

1.1 Bevor Sie beginnen

1.2 Funkübertragung und Antenne

1.3 Stromversorgung, Wärme und Betriebsumgebung

2. Produktbeschreibung

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

2.2 Lieferumfang

2.3 Beschreibung der Teile

2.4 Technische Daten

2.5 LED-Anzeige

2.6 DIP-Schalter

3. Rechtliche Betriebsbedingungen in der Tschechischen Republik und der EU

3.1 Es gilt das Recht des Betriebslandes

3.2 Frequenzen und Sendeleistung in der Tschechischen Republik

3.3 Betrieb von Modellen und Drohnen

4. Installation

4.1 Was Sie außerdem benötigen

4.2 Gehäuse und Lüfter

4.3 Antenne

4.4 Einsetzen in die Fernsteuerung und Einrichtung in EdgeTX

5. Konfiguration und Binden

5.1 Lua-Skript mLRS Configurator

5.2 Grundparameter

5.3 Binden mit dem Empfänger

5.4 Bodenstation über Bluetooth

5.5 Konfiguration über die CLI
5.6 Firmware-Update
5.7 Weitere Anleitungen
6. Betrieb
6.1 Test vor dem ersten Flug
6.2 Failsafe
6.3 Wahl der Sendeleistung
7. Wartung und Fehlerbehebung
7.1 Wartung und Lagerung
7.2 Fehlerbehebung
8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt
8.1 Importeur und verantwortliche Person in der EU
8.2 Produktkonformität
8.3 Entsorgung von Elektrogeräten
9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Sicherheitshinweise

1.1 Bevor Sie beginnen

Das Matek mR900-30-TX ist ein Sendemodul für Fernsteuerung und Telemetrie für Flugmodelle, Multikopter und andere unbemannte Fahrzeuge. Falsche Einstellungen oder ein Verbindungsverlust können zum Verlust der Kontrolle über das Modell, zu einem Absturz, zu Sachschäden oder zu Verletzungen von Personen führen.

- Installieren und konfigurieren Sie das Modul nur, wenn Sie über Grundkenntnisse zu RC-Ausrüstung, Fernsteuerungs-Firmware (EdgeTX) und Flugcontrollern (FC) verfügen. Das Produkt ist nicht für Kinder bestimmt.
- Führen Sie alle Konfigurationen, das Binden und Tests am Modell **ohne Propeller** oder mit getrenntem Antrieb durch.
- Prüfen Sie vor jedem Flug die Verbindung, die Failsafe-Funktion und die korrekte Reaktion des Modells auf die Befehle der Fernsteuerung.
- Nehmen Sie keine Eingriffe oder vom Hersteller nicht beschriebenen Änderungen am Modul vor. Der Importeur haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Eingriffe entstehen.

1.2 Funkübertragung und Antenne

- **Schalten Sie das Modul niemals ohne angeschlossene Antenne ein.** Senden ohne Antenne oder in eine falsch angeschlossene Antenne kann die Sendestufe beschädigen.
- Achten Sie auf den Unterschied zwischen **SMA**- und **RP-SMA**-Steckverbindern. Eine RP-SMA-Antenne lässt sich auf einen SMA-Anschluss schrauben, der Innenleiter wird jedoch nicht verbunden – das Modul sendet nicht in die Antenne und kann beschädigt werden. Deshalb liegen beide Adapterkabel bei.
- Verwenden Sie nur eine für das 868-MHz-Band bestimmte Antenne.
- Berühren Sie die Antenne während des Sendens nicht und richten Sie sie aus kurzer Entfernung nicht auf Personen. Halten Sie die Antenne möglichst weit von Ihrem Körper entfernt.
- Die gewählte Sendeleistung muss den Vorschriften des Betriebslandes entsprechen – siehe Kapitel 3.

1.3 Stromversorgung, Wärme und Betriebsumgebung

- Versorgen Sie das Modul nur im Bereich von **5–13 V DC** über den VIN-Pin des JR-Schachts (JR_PIN3) oder während der Konfiguration und des Firmware-Updates über USB-C.
- Das Modul erwärmt sich bei höheren Leistungsstufen. Schließen Sie immer den mitgelieferten Lüfter an und betreiben Sie das Modul in einem Gehäuse mit freier Luftzirkulation. Decken Sie die Lüftungsöffnungen nicht ab.

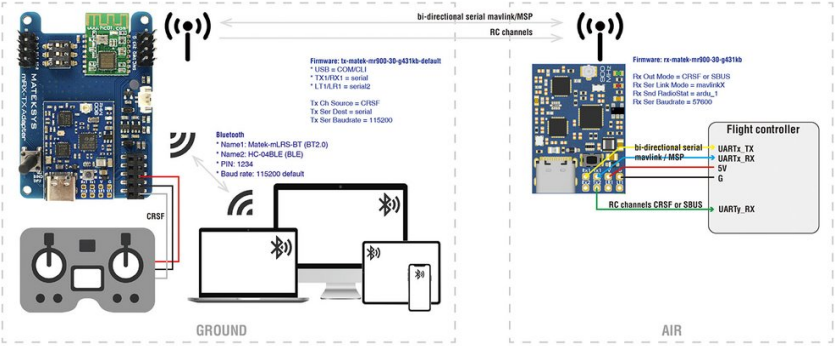
- Die Leiterplatte ist empfindlich gegenüber elektrostatischer Entladung. Berühren Sie bei der Handhabung nicht die Bauteile und arbeiten Sie auf einer antistatischen Unterlage.
- Schützen Sie das Modul vor Feuchtigkeit, Staub, Regen und direkter Sonneneinstrahlung. Verwenden Sie es nicht in feuchter Umgebung oder bei Kondenswasserbildung.
- Setzen Sie das Modul nicht bei eingeschalteter Fernsteuerung ein und entnehmen Sie es nicht bei eingeschalteter Fernsteuerung.

2. Produktbeschreibung

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Matek mR900-30-TX ist ein Sendemodul für das System **mLRS** (MAVLink Long Range System) im 868-MHz-Band. mLRS ist ein Open-Source-Projekt, das eine RC-Verbindung und bidirektionale MAVLink-Telemetrie in einer einzigen Funkverbindung vereint. Es eignet sich besonders für Langstreckenflüge mit Multikoptern und Flugmodellen mit ArduPilot- oder INAV-Firmware.

Das Kit besteht aus dem Modul **mR900-30** und dem **mRx-TX Adapter**. Der Adapter ergänzt ein eingebautes HC-04-Bluetooth-Modul für die drahtlose Verbindung mit einer Bodenstation (Computer, Tablet, Telefon), eine Lüftersteuerung, Pins für den JR-Schacht der Fernsteuerung, Status-LEDs und einen Stromeingang für 5–13 V. Das Modul wird mit vorinstallierter mLRS-Firmware geliefert.



Typischer Aufbau: Fernsteuerung mit dem Modul mR900-30-TX und Bodenstation über Bluetooth (links), mLRS-Empfänger am Flugcontroller angeschlossen (rechts). Quelle: Matek Systems.

❊ Die Matek-mLRS-900-MHz-Module (Chip SX126x) sind NICHT kompatibel mit ELRS 900 MHz oder FrSky R9 (Chips SX127x) – sie lassen sich nicht miteinander binden. Kompatibel sind Geräte mit den Chips SX126x, STM32WLE5 und LR1121.

2.2 Lieferumfang

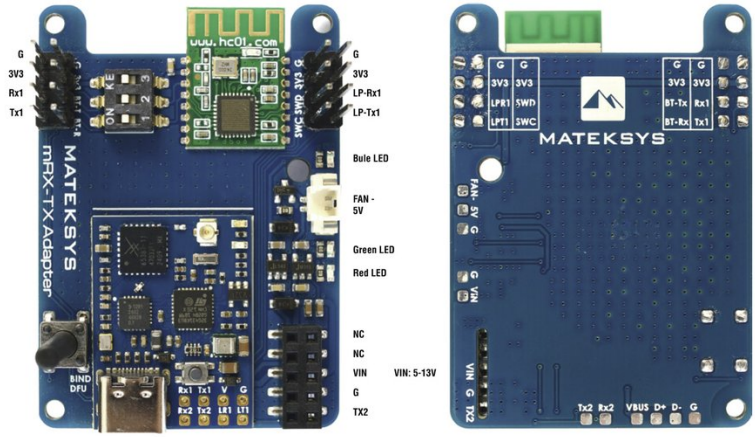
Anz.	Artikel
1	mR900-30-TX – Modul mR900-30 auf dem mRx-TX Adapter montiert
1	Adapterkabel IPEX MHF1 → SMA, 5 cm
1	Adapterkabel IPEX MHF1 → RP-SMA, 5 cm
1	Lüfter 5 V, 25 × 25 × 10 mm
1	Schraubensatz

Nicht im Lieferumfang: SMA-/RP-SMA-Antenne, Modulgehäuse (3D-Druckmodelle können von der Website des Herstellers heruntergeladen werden), Empfänger oder Fernsteuerung.



Lieferumfang. Quelle: Matek Systems.

2.3 Beschreibung der Teile



mRx-TX Adapter mit dem Modul mR900-30 – Vorderseite (links) und Rückseite (rechts). Quelle: Matek Systems.

Beschriftung	Bedeutung
G / 3V3 / Rx1 / Tx1 (linke Stiftleiste)	UART1 (T1/R1) – für ein externes Bluetooth- oder WLAN-Modul; in der Software als Port „wbridge“ bezeichnet. Nutzbar bei DIP-Schaltern in Stellung OFF.

Beschriftung	Bedeutung
G / 3V3 / LP-Rx1 / LP-Tx1 (rechte Stiftleiste)	serieller Port LPT1/LPR2 – in der Software als Port „serial“ bezeichnet (z. B. für eine kabelgebundene Verbindung zur Bodenstation über einen USB-TTL-Adapter).
DIP 1 / 2 / 3	Verbindung von UART1 mit dem HC-04-Bluetooth-Modul und dessen Stromversorgung – siehe Kapitel 2.6
Bule LED (blau)	Bluetooth-Status
FAN – 5V	Lüfteranschluss
Green LED / Red LED	Status der mLRS-Verbindung – siehe Kapitel 2.5
BIND / DFU	Taste zum Binden und für den DFU-Modus (Flashen der Firmware)
USB-C	Verbindung mit einem Computer (CLI, Firmware); in der Software als Port „com“ bezeichnet
NC / NC / VIN / G / TX2	Pins des JR-Schachts: VIN = Stromversorgung 5–13 V, G = Masse, TX2 = Eingang der RC-Daten von der Fernsteuerung (CRSF), NC = nicht belegt

2.4 Technische Daten

Angaben des Herstellers Matek Systems.

Modell	mR900-30-TX (Modul mR900-30 + mRx-TX Adapter)
Prozessor	STM32G431KB
Funkchip	LoRa SX1262 mit TCXO
Firmware	mLRS, Target tx-matek-mr900-30-g431kb-default
Frequenzband	868 MHz (EU); optional 915 MHz FCC – in der EU nicht verwenden (Kapitel 3.2)
Sendeleistung 868 MHz	Stufen 24 dBm (min.) / 27 dBm / 30 dBm (1000 mW)
mLRS-Modi	19 Hz, 31 Hz, FSK (50 Hz)
Antennenanschluss	IPEX MHF-1 am Modul, Adapter auf SMA oder RP-SMA
Bluetooth	eingebautes HC-04-Modul, Standard-PIN 1234
RC-Dateneingang	TX2 – CRSF (Pin des JR-Schachts)
Lüfter	5 V, 25 × 25 × 10 mm; gesteuert, läuft bei Leistung ≥ 500 mW
Stromversorgung	5–13 V DC an JR_PIN3 (VIN)
Bedienelemente	1 Taste (Bind / DFU)
Anzeige	rote und grüne LED (mLRS-Status), blaue LED (Bluetooth)

Abmessungen und Gewicht des Moduls gibt der Hersteller nicht an.

2.5 LED-Anzeige

LED	Bedeutung
rot blinkend mit 2 Hz	Modul eingeschaltet, Verbindung mit dem Empfänger nicht hergestellt
grün blinkend mit 1 Hz	Verbindung mit dem Empfänger hergestellt
rot und grün abwechselnd (≈ 2,5 Hz)	Bindemodus
LEDs blinken nicht (nach Anschließen von USB bei gedrückter Taste)	DFU-Modus zum Flashen der Firmware
blau	Status des Bluetooth-Moduls

2.6 DIP-Schalter

Die drei DIP-Schalter neben dem Bluetooth-Modul legen fest, wofür UART1 verwendet wird. Schalter 1 verbindet Tx1 mit BT Rx, Schalter 2 verbindet Rx1 mit BT Tx und Schalter 3 schaltet die Stromversorgung des Bluetooth-Moduls ein.

Einstellung	Funktion
1, 2, 3 ON	eingebautes HC-04-Bluetooth kommuniziert mit UART1 – **Standardwahl für Bluetooth**
3 ON, 1 und 2 OFF	Konfiguration des HC-04 mit AT-Befehlen über einen an G / 3V3 / BT-T / BT-R angeschlossenen USB-TTL-Adapter
1, 2, 3 OFF	an G / 3V3 / Rx1 / Tx1 kann ein anderes Bluetooth- oder WLAN-Modul angeschlossen werden

Die Stellung ON befindet sich links, wenn Sie auf die Vorderseite des Moduls blicken und der Antennenanschluss nach oben zeigt. Stellen Sie die Schalter ein, bevor Sie das Modul in das Gehäuse einsetzen.

3. Rechtliche Betriebsbedingungen in der Tschechischen Republik und der EU

3.1 Es gilt das Recht des Betriebslandes

Funkanlagen und der Betrieb unbemannter Luftfahrzeuge unterliegen Vorschriften der Europäischen Union, die nationalen Vorschriften unterscheiden sich jedoch von Land zu Land – insbesondere bei den zulässigen Frequenzbändern, der maximalen Sendeleistung, dem Tastgrad (Duty Cycle), der Registrierung von Betreibern und den Flugregeln. Die Angaben in diesem Kapitel beschreiben die Situation in der Tschechischen Republik. Wenn Sie das Modul in einem anderen Land betreiben, **müssen Sie die Vorschriften des Landes einhalten, in dem Sie es betreiben**.

3.2 Frequenzen und Sendeleistung in der Tschechischen Republik

In der Tschechischen Republik werden Geräte mit geringer Reichweite im Band 863–870 MHz auf Grundlage der Allgemeingenehmigung der tschechischen Telekommunikationsbehörde (ČTÚ) **VO-R/10** betrieben, Bluetooth im 2,4-GHz-Band auf Grundlage der Allgemeingenehmigung **VO-R/12**. Ausgewählte Grenzwerte:

Frequenzen	Max. Leistung	Tastgrad	Hinweis
863–870 MHz	25 mW e.r.p.	≤ 0,1 %	FHSS (VO-R/10)
868,0–868,6 MHz	25 mW e.r.p.	≤ 1 %	VO-R/10
869,4–869,65 MHz	500 mW e.r.p.	≤ 10 %	VO-R/10
902–928 MHz (915 MHz FCC)	—	—	für diese Geräte in der Tschechischen Republik nicht zulässig*
2400–2483,5 MHz	100 mW e.i.r.p.	—	Bluetooth (VO-R/12)

** Im Bereich um 915 MHz erlaubt VO-R/10 nur den Bereich 915–919,4 MHz mit einer Leistung bis 25 mW e.r.p. Stand November 2026; den aktuellen Wortlaut finden Sie unter www.ctu.cz.*

- Wählen Sie in den Moduleinstellungen immer das Band **868 MHz**. Das Band 915 MHz FCC ist für die USA bestimmt und darf in der Tschechischen Republik und in der EU nicht verwendet werden.
- Die einstellbaren Leistungsstufen des Moduls (24, 27 und 30 dBm) liegen über dem allgemeinen Grenzwert von 25 mW e.r.p. VO-R/10 erlaubt eine Leistung über 25 mW nur im Bereich 869,4–869,65 MHz, maximal 500 mW e.r.p. bei einem Tastgrad bis 10 %. Die Stufe 30 dBm (1000 mW) überschreitet auch diesen Grenzwert.
- Der e.r.p.-Wert schließt auch den Antennengewinn ein – eine Antenne mit Gewinn erhöht die abgestrahlte Leistung.

- Für die Wahl von Band, Leistung und Antenne sowie für die Einhaltung der Bedingungen der Allgemeingenehmigung ist der **Benutzer** verantwortlich. Auf Grundlage einer Allgemeingenehmigung betriebene Geräte dürfen keine schädlichen Störungen verursachen und haben keinen Anspruch auf Schutz vor Störungen.
- Außerhalb der Tschechischen Republik gelten die Frequenzen und Grenzwerte des jeweiligen Landes (in Europa basieren sie auf der CEPT-Empfehlung ERC/REC 70-03, die einzelnen Länder müssen sie jedoch nicht vollständig übernehmen).

3.3 Betrieb von Modellen und Drohnen

Das Modul ist Teil des Steuerungssystems eines unbemannten Luftfahrzeugs oder Modells. In der EU wird der Betrieb des Luftfahrzeugs durch die Durchführungsverordnung (EU) 2019/947 und nationale Vorschriften geregelt – einschließlich Registrierung des Betreibers, Kompetenz des Fernpiloten, maximaler Flughöhe, Sichtverbindung und geografischer Zonen. Langstreckenflüge außerhalb der Sichtweite (BVLOS) sind in der offenen Kategorie nicht zulässig. Einzelheiten enthalten die Anleitung Ihres Luftfahrzeugs und in der Tschechischen Republik das Amt für Zivilluftfahrt (www.caa.gov.cz).

4. Installation

4.1 Was Sie außerdem benötigen

- **Eine Fernsteuerung mit JR-Schacht** (JR / „full size“) mit **EdgeTX**- oder OpenTX-Firmware; für das Lua-Skript empfehlen wir eine aktuelle Version von EdgeTX.
- **Einen kompatiblen mLRS-Empfänger** für das 868-MHz-Band – z. B. Matek mR900-30 oder mR900-30C oder einen anderen mLRS-Empfänger mit Chip SX126x, STM32WLE5 oder LR1121.
- **Eine 868-MHz-Antenne** mit SMA- oder RP-SMA-Anschluss.
- **Ein Gehäuse** für den JR-Schacht – ein 3D-Druckmodell (STL) kann von der Website des Herstellers heruntergeladen werden (www.mateksys.com, Produkt mR900-30-TX, Abschnitt *Downloads*).
- Für Konfiguration und Updates: einen Computer, ein USB-C-Kabel und einen Chromium-basierten Browser (Chrome, Edge) für die App mLRS Web Flasher.
- Optional eine Bodenstation (Mission Planner, QGroundControl) auf einem Computer, Tablet oder Telefon mit Bluetooth.

4.2 Gehäuse und Lüfter

① Wenn Sie das eingebaute Bluetooth verwenden möchten, stellen Sie alle drei DIP-Schalter auf ON (Kapitel 2.6).

② Befestigen Sie den Lüfter mit den mitgelieferten Schrauben im Gehäuse und stecken Sie sein Kabel in den Anschluss *FAN – 5V*.

③ Stecken Sie das Adapterkabel (SMA oder RP-SMA je nach Antenne) mit dem IPEX-Stecker auf das Modul und befestigen Sie den SMA-Anschluss im Gehäuse.

④ Setzen Sie die Platine in das Gehäuse und verschrauben Sie es. Die Kabel dürfen die Drehung des Lüfters nicht behindern.



Modul in einem nach dem Modell des Herstellers 3D-gedruckten Gehäuse. Das Gehäuse ist nicht im Lieferumfang enthalten. Quelle: Matek Systems.

Der Lüfter wird vom Adapter automatisch gesteuert – er läuft nur bei einer gewählten Leistung von 500 mW und mehr. Bei geringerer Leistung ist es normal,

dass der Lüfter stillsteht.

4.3 Antenne

Schrauben Sie die Antenne auf den Anschluss, bevor Sie das Modul zum ersten Mal einschalten. Prüfen Sie, ob der Antennentyp (SMA / RP-SMA) zum verwendeten Adapterkabel passt (Kapitel 1.2). Der IPEX-Stecker ist empfindlich – setzen Sie das Adapterkabel keinem Zug und keinem Knicken aus.

4.4 Einsetzen in die Fernsteuerung und Einrichtung in EdgeTX

① Schalten Sie die Fernsteuerung aus und schieben Sie das Modul vorsichtig in den JR-Schacht. Achten Sie auf die korrekte Ausrichtung der Pins und wenden Sie keine Gewalt an.

② Schalten Sie die Fernsteuerung ein und öffnen Sie im Modell *MDL → MODEL SETUP*, externes HF-Modul.

③ Wählen Sie als Protokoll **CRSF** und als Baudrate **400k**. Die Baudrate 400k wird von allen mLRS-Firmware-Versionen unterstützt; neuere Firmware unterstützt auch 921k und 1,87M.

④ Das Modul blinkt nun rot mit 2 Hz (wartet auf den Empfänger). Nach dem Einschalten des gebundenen Empfängers beginnt es grün mit 1 Hz zu blinken.

Der Parameter *Tx Ch Source* im Modul muss auf „crsf“ eingestellt sein. Dies ist die Werkseinstellung; falls er geändert wurde, stellen Sie ihn über die CLI ein (Kapitel 5.5).

5. Konfiguration und Binden

5.1 Lua-Skript mLRS Configurator

Am bequemsten lassen sich das Modul und der angeschlossene Empfänger mit dem Lua-Skript **mLRS Configurator** direkt in der Fernsteuerung konfigurieren.

① Installieren Sie das Skript über die Seite *Lua Script* in der App mLRS Web Flasher (empfohlen) oder manuell: Kopieren Sie die Datei *mLRS.lua* (Farbdisplay) oder *mLRS-bw.lua* (Schwarzweißdisplay) aus dem mLRS-Repository in den Ordner *SCRIPTS/TOOLS* auf der SD-Karte der Fernsteuerung.

② Starten Sie das Skript im Menü *SYS* → *TOOLS* über den Eintrag *mLRS Configurator*.

③ Wählen Sie einen Parameter, bestätigen Sie, wählen Sie einen Wert und bestätigen Sie erneut.

④ Änderungen werden erst durch Auswahl von **Save** dauerhaft gespeichert.



Lua-Skript mLRS Configurator – Hauptseite und Seite Edit Tx. Die Abbildung des Herstellers zeigt das Band 915 MHz FCC; in der EU wählen Sie 868 MHz. Quelle: Matek Systems.

5.2 Grundparameter

Parameter	Bedeutung und Empfehlung
RF Band	Frequenzband – in der EU immer **868 MHz**
Bind Phrase	6 Zeichen (a–z, 0–9, _, #, -, .); Standard „mlrs.0“
Mode	Verbindungsmodus (19 Hz, 31 Hz, FSK)
Tx Power	Sendeleistung des Moduls – siehe Kapitel 3.2 und 6.3
Tx Power Sw Ch	Kanal der Fernsteuerung zum Umschalten der Leistung während des Betriebs
Tx Ser Port	wohin das Modul die MAVLink-Daten sendet: „wbridge“ = HC-04-Bluetooth / UART1, „serial“ = rechte Stiftleiste, „com“ = USB-C
Rx Power, Rx FailSafe Mode	Empfängerparameter – nur bei verbundenem Empfänger einstellbar

Die Parameter *Bind Phrase*, *Mode* und *RF Band* sind gemeinsam – sie müssen im Modul und im Empfänger gleich sein, sonst wird keine Verbindung hergestellt. Speichern Sie sie nach einer Änderung (Save) bei eingeschaltetem und verbundenem Empfänger und prüfen Sie, ob sich der Empfänger erneut verbindet.

5.3 Binden mit dem Empfänger

Ein frisch geflashtes Modul und ein Empfänger mit Standardeinstellungen (Phrase „mlrs.0“, Standardmodus und -band) sind in der Regel bereits gebunden und verbinden sich sofort. Andernfalls gehen Sie wie folgt vor:

① Versetzen Sie das Modul in den Bindemodus: Halten Sie die Taste **BIND** etwa 4 s gedrückt, wählen Sie im Lua-Skript *Bind* oder geben Sie in der CLI den Befehl *bind;* ein.

② Versetzen Sie den Empfänger in den Bindemodus: Halten Sie seine Bind-Taste etwa 4 s gedrückt oder schalten Sie ihn dreimal hintereinander schnell ein und aus (warten Sie, bis die LEDs dreimal blinken) – beim vierten Einschalten wechselt er in den Bindemodus.

③ Die Reihenfolge der Schritte ① und ② spielt keine Rolle. Im Bindemodus blinken die rote und die grüne LED abwechselnd (≈ 2,5 Hz).

④ Nach dem Binden blinken Modul und Empfänger grün mit 1 Hz.

5.4 Bodenstation über Bluetooth

① Die DIP-Schalter 1, 2 und 3 müssen in Stellung ON stehen (Kapitel 2.6).

② Stellen Sie im Modul den Parameter *Tx Ser Port* = „wbridge“ ein (Lua-Skript oder CLI) und speichern Sie. mLRS konfiguriert das HC-04-Modul automatisch.

③ Suchen Sie am Computer, Tablet oder Telefon nach einem Bluetooth-Gerät mit „mLRS“ im Namen und koppeln Sie es (PIN **1234**).

④ Verbinden Sie sich in Mission Planner mit dem COM-Port, den das System der Bluetooth-Verbindung zugewiesen hat; erstellen Sie in QGroundControl eine Bluetooth-Verbindung (*Application Settings* → *Comm Links* → *Add*).

※ Unter Windows 11 ist das Modul möglicherweise erst sichtbar, wenn Sie in den Einstellungen *Bluetooth und Geräte* die Bluetooth-Geräteerkennung auf „Erweitert“ (*Advanced*) umstellen.

5.5 Konfiguration über die CLI

Die CLI (Befehlszeilenschnittstelle) ist eine alternative Konfigurationsmöglichkeit. Sie ist über USB-C verfügbar – am einfachsten in der App mLRS Web Flasher oder in einem seriellen Terminal (115200 Baud, 8N1). Geben Sie die Befehle in Kleinbuchstaben ein und schließen Sie sie mit einem Semikolon ab.

Befehl	Funktion
v;	Gerätename und Firmware-Version des Moduls (und des Empfängers, falls verbunden)

Befehl	Funktion
pl;	Liste aller Parameter
p tx_power = 0;	Änderung eines Parameters (Leerzeichen im Namen durch Unterstriche ersetzen)
pstore;	dauerhaftes Speichern der Parameter im Modul und im verbundenen Empfänger
bind;	Binden starten (nur Modul)
stats;	laufende Verbindungsstatistik (LQ, RSSI, SNR)
hc04 getpin;	Anzeige der PIN des Bluetooth-Moduls

Ohne den Befehl *pstore;* gehen Änderungen nach dem Ausschalten verloren. Viele Parameter werden erst nach einem Aus- und Wiedereinschalten wirksam.

5.6 Firmware-Update

Das Modul wird mit vorinstallierter mLRS-Firmware geliefert. Wir empfehlen ein Update, wenn Sie eine Fehlerbehebung oder eine neue Funktion benötigen; Modul und Empfänger sollten **dieselbe Firmware-Version** verwenden. Die Einstellungen bleiben bei einem Update normalerweise erhalten, sofern Sie nicht den gesamten Speicher löschen.

① Nehmen Sie das Modul aus der Fernsteuerung. Halten Sie die Taste **BIND / DFU** gedrückt und schließen Sie bei gedrückter Taste das USB-C-Kabel an den Computer an. Das Modul wechselt in den DFU-Modus (LEDs blinken nicht).

② Öffnen Sie in Chrome oder Edge www.olliw.eu/mlrsflasher und folgen Sie den Anweisungen der App. Firmware-Target:
tx-matek-mr900-30-g431kb-default

③ Trennen Sie nach dem Flashen USB und schließen Sie es erneut an. Eine rot blinkende LED (2 Hz) bedeutet, dass das Modul auf den Empfänger wartet.

Alternativ beschreibt der Hersteller das Flashen mit STM32CubeProgrammer im DFU-Modus (STM-DFU-Treiber erforderlich).

5.7 Weitere Anleitungen

EdgeTX-Handbuch auf Deutsch (Rotorama) – Einrichtung der Fernsteuerung, der Modelle und externer Module:
EdgeTX-Handbuch (PDF)

Offizielle EdgeTX-Website: edgetx.org

- Produktseite des Herstellers: www.mateksys.com/?portfolio=mr900-30-tx
- mLRS-Dokumentation: github.com/olliw42/mLRS-docu (Schnellstart, Parameter, Binden, Fehlerbehebung)
- App mLRS Web Flasher: www.olliw.eu/mlrsflasher

6. Betrieb

6.1 Test vor dem ersten Flug

- Entfernen Sie die Propeller und schalten Sie Fernsteuerung und Modell ein. Prüfen Sie anhand der LEDs, ob sich Modul und Empfänger verbunden haben (grün mit 1 Hz).
- Stellen Sie im Lua-Skript oder in der CLI *Tx Power* und *Rx Power* auf die niedrigste Stufe.
- Starten Sie die Bodenstation und prüfen Sie, ob die Parameter heruntergeladen und die richtigen Daten angezeigt werden (Lage, GPS, Akkuspannung).
- Prüfen Sie das Umschalten der Flugmodi sowie Arm (Motoren freigegeben) / Disarm (Motoren gesperrt) über die Fernsteuerung.
- Führen Sie einen Reichweitentest am Boden durch – entfernen Sie sich mit der Fernsteuerung vom Modell und beobachten Sie die Verbindungsqualität.
- Stellen Sie vor dem Flug die Leistung wieder auf eine Stufe ein, die den Vorschriften entspricht und zum geplanten Flug passt (Kapitel 3.2).

6.2 Failsafe

Richten Sie das Verhalten bei Verbindungsverlust (Failsafe) ein und testen Sie es, **bevor** es im Flug zu einem Verbindungsverlust kommt. Die Reaktion des Empfängers bestimmt der Parameter *Rx FailSafe Mode*; für den RC-Failsafe wird die Option „no sig“ empfohlen (der Empfänger gibt kein Signal mehr aus). Die eigentliche Reaktion des Luftfahrzeugs (Rückkehr zum Startpunkt, Landung) stellen Sie im Flugcontroller (FC) ein – in ArduPilot als Radio-Failsafe und bei Bedarf als Telemetrie-Failsafe.

※ RC-Steuerung und Telemetrie laufen über dieselbe Funkverbindung, der Verlust der Steuerung kann jedoch in einer etwas anderen Entfernung auftreten als der Verlust der Telemetrie. Eine Meldung über den Verbindungsverlust in der Bodenstation muss daher nicht mit dem Moment zusammenfallen, in dem der Flugcontroller den Failsafe auslöst.

6.3 Wahl der Sendeleistung

- Stellen Sie nur die Leistung ein, die für den Flug notwendig und im Betriebsland zulässig ist (Kapitel 3.2).
- Die Leistung kann auch während des Betriebs über einen Kanal der Fernsteuerung umgeschaltet werden (Parameter *Tx Power Sw Ch*).
- Bei einer Leistung von 500 mW und mehr schaltet sich der Lüfter automatisch ein – er darf nicht blockiert werden.

7. Wartung und Fehlerbehebung

7.1 Wartung und Lagerung

- Prüfen Sie regelmäßig Antenne, Adapterkabel und IPEX-Stecker. Ersetzen Sie ein beschädigtes Kabel oder eine beschädigte Antenne.
- Halten Sie den Lüfter und die Lüftungsöffnungen des Gehäuses sauber.
- Prüfen Sie die Pins des JR-Schachts – ein verbogener Pin kann die Stromversorgung oder die RC-Daten unterbrechen.
- Lagern Sie das Modul an einem trockenen Ort ohne direkte Sonneneinstrahlung in einem antistatischen Beutel.

7.2 Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache und Lösung
Rote LED blinkt mit 2 Hz, die Verbindung wird nicht hergestellt	Empfänger ausgeschaltet oder nicht gebunden; Bind Phrase, Mode oder RF Band unterschiedlich; ein Empfänger mit Chip SX127x (ELRS 900, R9) ist inkompatibel. Führen Sie das Binden durch (Kapitel 5.3).
Lua-Skript kommuniziert nicht mit dem Modul	externes Modul in EdgeTX nicht auf CRSF eingestellt; Parameter Tx Ch Source ist nicht „crsf“; veraltete Version von EdgeTX oder des Skripts.
Bluetooth nicht sichtbar	DIP-Schalter nicht alle auf ON; Tx Ser Port ist nicht „wbridge“; unter Windows 11 die erweiterte Geräteerkennung aktivieren.
Lüfter läuft nicht	normal bei einer Leistung unter 500 mW; andernfalls die Verbindung zum Anschluss FAN – 5V prüfen.
Geringe Reichweite	falsche Antenne oder Verwechslung SMA / RP-SMA; Antenne nicht für 868 MHz; geringe Leistung; anderes Band.
Firmware lässt sich nicht flashen	Modul nicht im DFU-Modus (Taste bereits beim Anschließen von USB gedrückt halten); Chrome oder Edge verwenden; unter Windows den DFU-Treiber installieren.

Weitere Hinweise finden Sie auf der Seite *Troubleshooting* der mLRS-Dokumentation. Wenn die Probleme fortbestehen, wenden Sie sich an den Händler (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 (mR900-30-TX) ist auf der Produktverpackung angegeben, Hersteller und Modell sind außerdem auf der Leiterplatte gekennzeichnet; die Firmware-Version zeigt das Lua-Skript *mLRS Configurator* oder der Befehl *v;* in der CLI 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.