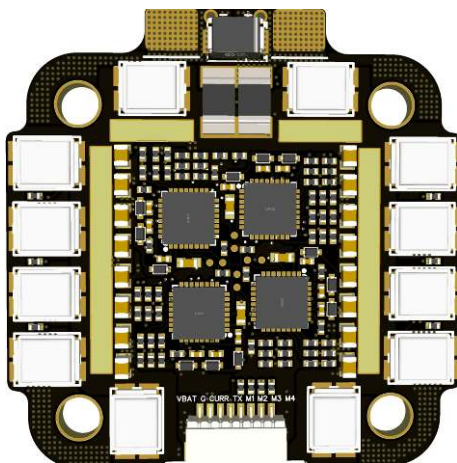




# 4v1 ESC 75 A AM32

Bedienungsanleitung  
4-in-1 Regler (ESC), 75 A, mit AM32-Firmware für  
FPV-Drohnen



**Lesen Sie die Anleitung vor dem Aufbau ganz durch. Eine falsche Aderfolge des Signalkabels zerstört Flugsteuerung und Regler.**

# Inhalt

## 1. Sicherheitshinweise

- 1.1 Vor dem Start
- 1.2 Umgang mit der Platine
- 1.3 Li-Po- und LiHV-Akkus
- 1.4 Drehende Propeller und Testläufe
- 1.5 Temperatur und Kühlung

## 2. Produktbeschreibung

- 2.1 Lieferumfang
- 2.2 Signalstecker
- 2.3 Technische Daten

## 3. Rechtliche Betriebsbedingungen in der CZ und der EU

- 3.1 Es gilt das Recht des Fluglandes
- 3.2 Der Regler ist ein Bauteil, keine fertige Drohne
- 3.3 Registrierung des Betreibers und Betriebskategorien

## 4. Einbau und Verkabelung

- 4.1 Was Sie außerdem brauchen
- 4.2 Einbau in den Rahmen
- 4.3 Stromversorgung und Kondensator
- 4.4 Motoren
- 4.5 Anschluss an die Flugsteuerung
- 4.6 Kühlkörper

## 5. Einrichtung

- 5.1 ESC-Firmware
- 5.2 ESC-Parameter
- 5.3 Motorreihenfolge und Drehrichtung prüfen

---

## 5.4 Spannungs- und Strommessung

---

## **6. Betrieb**

---

### 6.1 Kontrolle vor dem Flug

### 6.2 Akkuspannung überwachen

### 6.3 Temperatur

---

## **7. Wartung und Fehlersuche**

---

### 7.1 Nach jedem Flug

### 7.2 Löten und Reparaturen

### 7.3 Lagerung

### 7.4 Fehlersuche

---

## **8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt**

---

## **9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung**

---

# 1. Sicherheitshinweise

## 1.1 Vor dem Start

Dieses Produkt ist ein **elektronisches Bauteil eines unbemannten Luftfahrzeugs**, kein gebrauchsfertiges Produkt. Der Regler (ESC) ist erst nutzbar, wenn er in ein Luftfahrzeug eingebaut, mit Flugsteuerung und Motoren verkabelt und konfiguriert ist.

- Lesen Sie diese Anleitung vor dem Aufbau vollständig und bewahren Sie sie auf.
- Der ESC arbeitet mit Akkuspannung und Strömen von mehreren zehn Ampere. Ein Verkabelungsfehler kann einen **Brand** verursachen oder die Platine zerstören.
- Der Aufbau erfordert Erfahrung im Löten und im Modellbau. Sind Sie unsicher, holen Sie einen erfahrenen Modellbauer dazu.
- Dieses Produkt ist kein Spielzeug. Es ist nicht für Kinder oder für Personen bestimmt, die diese Anleitung nicht kennen.
- Verwenden Sie keinen beschädigten ESC – nach einem Crash, nach Überhitzung, mit gerissener Platine oder verbranntem Bauteil.

## 1.2 Umgang mit der Platine

Die Platine ist empfindlich gegen statische Elektrizität und mechanische Beschädigung.

- Fassen Sie die Platine an den Kanten an; berühren Sie keine Löt pads, den Stecker oder die Bauteile.
- Leiten Sie statische Elektrizität ab, indem Sie vorher ein geerdetes Metallteil berühren.
- Legen Sie die Platine nicht auf metallische oder leitende Flächen, auch nicht auf Carboneile des Rahmens.
- Der SH1.0-Stecker ist klein. Halten Sie beim Ein- und Ausstecken das Steckergehäuse mit den Fingern fest, sonst reißen Sie ihn von der Platine.

## 1.3 Li-Po- und LiHV-Akkus

Der ESC ist für eine Versorgung von **9-30 V** ausgelegt, also **3-7S Li-Po** oder **3-6S LiHV**. Ein Akku mit mehr Zellen zerstört die Platine sofort. Stimmen Sie die Zellenzahl immer auch mit der Flugsteuerung ab – es gilt der niedrigere der beiden Werte.

| Zustand      | Li-Po        | 6S Li-Po | 4S Li-Po |
|--------------|--------------|----------|----------|
| voll geladen | 4,20 V/Zelle | 25,2 V   | 16,8 V   |
| Flug beenden | 3,50 V/Zelle | 21,0 V   | 14,0 V   |
| Lagerung     | 3,80 V/Zelle | 22,8 V   | 15,2 V   |

- Bei LiHV-Akkus liegt die Vollladung bei **4,35 V pro Zelle**; die übrigen Werte gelten wie bei Li-Po.
- Laden Sie nur mit einem für den Zelltyp geeigneten Ladegerät und lassen Sie es nie unbeaufsichtigt.
- Verwenden Sie keinen Akku mit aufgeblähter Hülle, beschädigter Zuleitung oder nach hartem Crash.
- Schließen Sie den Akku nie verpolt an – Verpolung zerstört den ESC, und ein solcher Schaden ist kein Produktmangel.

## 1.4 Drehende Propeller und Testläufe

Der größte Teil der Einrichtung gelingt ohne Propeller. Montieren Sie die Propeller erst, wenn das Luftfahrzeug fertig konfiguriert ist.

- Entfernen Sie **immer** die Propeller, bevor Sie Motoren testen oder die ESC-Firmware flashen.
- Sichern Sie das Luftfahrzeug bei Motortests mechanisch und greifen Sie nie in die Propellerebene.
- Versorgen Sie den ESC beim Einstellen oder Flashen **aus dem Akku**, nicht über USB – aber immer ohne Propeller.
- Stehen Sie nie selbst in der Propellerebene und lassen Sie auch niemanden dort stehen.

## 1.5 Temperatur und Kühlung

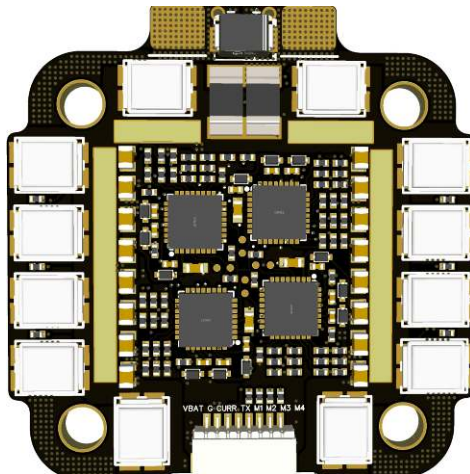
Der ESC wird unter Last sehr heiß. Die Gehäuse der Leistungs-MOSFETs sind metallisch, leitend und heiß.

- Der ESC **darf nicht** in Schrumpfschlauch gewickelt, vergossen oder abgedichtet werden. Das behindert die Wärmeabfuhr; dadurch entstandene Schäden sind von der Garantie ausgeschlossen.
- Motorkabel dürfen die Gehäuse der Leistungs-MOSFETs nicht berühren.
- Die Platine darf Carbonteile des Rahmens, den Akkustecker oder andere Platinen nicht berühren – es droht ein Kurzschluss.
- Lassen Sie das Luftfahrzeug nicht mit angeschlossenem Akku und ohne Luftstrom stehen.
- Lassen Sie die Platine nach dem Flug abkühlen, bevor Sie sie anfassen.

**Arbeitet der ESC außerhalb der Nennbedingungen - höhere Umgebungstemperatur, hohe Luftfeuchte, niedriger Druck oder kein Luftstrom -, sinkt seine Strombelastbarkeit und der Dauerstrom liegt unter dem Nennwert.**

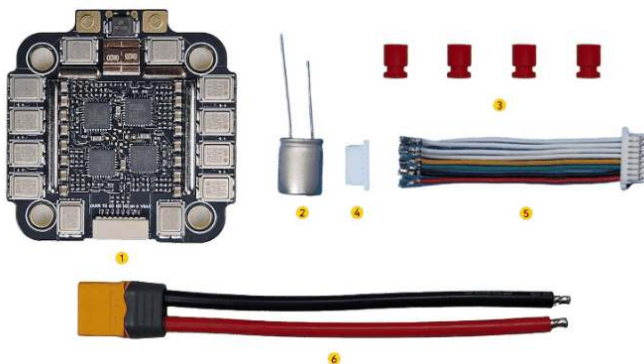
## 2. Produktbeschreibung

Der **FlyingRC 4-in-1 ESC 75 A** ist ein 4-in-1-Regler (ESC) für FPV-Drohnen mit **AM32**-Firmware. Die Leistungs-MOSFETs Infineon IRF7480 haben ein Metallgehäuse in direktem Kontakt zum Chip und geben Wärme so beidseitig ab. Die Platine nutzt das Lochbild 30,5 × 30,5 mm.



*Oberseite des ESC mit Stecker und Pin-Beschriftung*

### 2.1 Lieferumfang



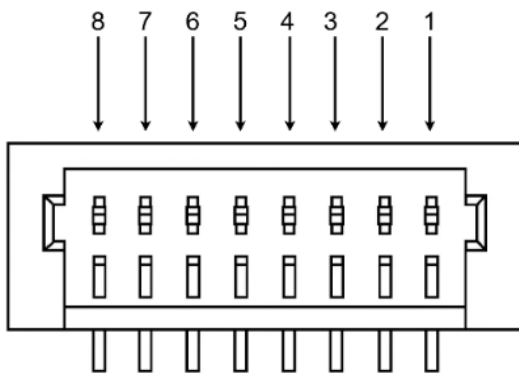
*Lieferumfang*

- ① 1× FlyingRC 4-in-1 ESC 75 A
- ② 1× Feststoffkondensator 35 V / 680 µF
- ③ 4× M3-Vibrationsdämpfer
- ④ 1× SH1.0-Crimpstecker
- ⑤ 1× SH1.0-Signalkabel, 8-polig
- ⑥ 1× XT60-Stromkabel, 12 AWG, 12 cm

**Akku, Motoren, Rahmen, Propeller und Flugsteuerung sind nicht enthalten.**

## 2.2 Signalstecker

Der Signalstecker ist ein 8-poliger SH1.0-Typ. Die Pins werden von links gezählt, wenn man den Stecker von vorn betrachtet:



Pin-Nummerierung des SH1.0-8P-Steckers

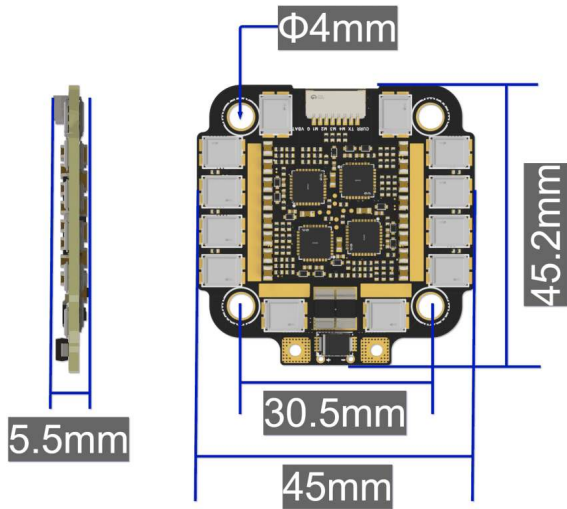
| Pin | Name | Funktion                       |
|-----|------|--------------------------------|
| 1   | VBAT | Akkuspannung                   |
| 2   | G    | Masse                          |
| 3   | CURR | Analogausgang des Stromsensors |
| 4   | TX   | ESC-Telemetrie                 |
| 5   | M1   | Signal Motor 1                 |
| 6   | M2   | Signal Motor 2                 |
| 7   | M3   | Signal Motor 3                 |
| 8   | M4   | Signal Motor 4                 |

**Diese Anleitung beschreibt den ESC in der Version V4.0, die dem Betaflight-Verkabelungsstandard folgt. Erkennbar an der Aufschrift *Caution: Wiring Order* neben der 8-poligen Buchse, an der aufgedruckten Versionsnummer und an der aufgedruckten Seriennummer.**

## 2.3 Technische Daten

|                        |                                                         |
|------------------------|---------------------------------------------------------|
| Modell                 | FlyingRC 4-in-1 ESC 75 A                                |
| Mikrocontroller        | QF32F4AK8U7, 32 Bit, 120 MHz                            |
| Speicher               | 64 kB Flash, 16 kB RAM                                  |
| Gate-Treiber           | ID6288                                                  |
| Leistungs-MOSFETs      | Infineon IRF7480, Metallgehäuse                         |
| Durchlasswiderstand    | 0,95 mΩ bei 10 V                                        |
| Stromversorgung        | 9–30 V, 3–7S Li-Po oder 3–6S LiHV                       |
| Dauerstrom pro Kanal   | 75 A für 45 s (an 4S getestet)                          |
| Spitzenstrom pro Kanal | 85 A (an 4S getestet)                                   |
| Current meter scale    | 100 (1/10 mV/A) in Betaflight, 100 (A/V) in Ardupilot   |
| Firmware               | AM32                                                    |
| Eingangssignal         | DSHOT150/300/600, OneShot, PWM u. a.                    |
| Leiterplatte           | 10 Lagen, 2 oz Kupfer, harzgefüllte Vias, chemisch Gold |
| Abmessungen            | 45 × 45,2 × 5,5 mm                                      |
| Montagelöcher          | Lochbild 30,5 × 30,5 mm, 4 mm Durchmesser, M3-Schrauben |
| Gewicht                | 18,6 g                                                  |
| Betriebstemperatur     | –10 °C bis 100 °C                                       |
| Lagertemperatur        | 0 °C bis 40 °C                                          |





Abmessungen des ESC

## 3. Rechtliche Betriebsbedingungen in der Tschechischen Republik und der EU

### 3.1 Es gilt das Recht des Landes, in dem Sie fliegen

Die Verordnungen (EU) 2019/947 und 2019/945 gelten in allen Mitgliedstaaten der Europäischen Union, die nationalen Durchführungsvorschriften unterscheiden sich jedoch – Registrierungsportale, Mindestalter der Piloten, geografische Gebiete, Versicherung, Frequenzbänder und Sendeleistungen. Dieses Kapitel beschreibt die Lage in der Tschechischen Republik. Fliegen Sie in einem anderen Land, müssen Sie dessen Vorschriften einhalten.

### 3.2 Der Regler ist ein Bauteil, keine fertige Drohne

Der ESC ist kein unbemanntes Luftfahrzeug. Die Verordnung (EU) 2019/945, die die Klassen C0 bis C6 definiert, gilt für fertige unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit Klassenkennzeichen, nicht für einzelne Bauteile. Die Platine kann daher kein Klassenkennzeichen tragen. Sie enthält auch keine Funktechnik.

Ist die Platine in ein Luftfahrzeug eingebaut, gelten für den **Betrieb** dieses Luftfahrzeugs die Verordnung (EU) 2019/947 und die zugehörigen tschechischen Vorschriften. Für die Einhaltung ist der Betreiber verantwortlich.

### 3.3 Registrierung des Betreibers und Betriebskategorien

Diese Pflichten gelten für das fertige Luftfahrzeug, in das Sie die Platine einbauen.

- Der Betreiber muss sich **registrieren**, wenn das Luftfahrzeug einen Sensor zur Erfassung personenbezogener Daten trägt, also eine Kamera – unabhängig vom Gewicht. In Tschechien läuft die Registrierung über [dron.caa.gov.cz](https://dron.caa.gov.cz); die zugeteilte Nummer muss am Luftfahrzeug angebracht sein.
- Ein nach dem 1. Januar 2024 gebautes Luftfahrzeug ohne Klassenkennzeichen darf als **privat gebautes unbemanntes Luftfahrzeugsystem** betrieben werden – in der Unterkategorie A1 unter 250 g und 19 m/s, sonst in A3; die Unterkategorie A2 steht nicht zur Verfügung. Eine Drohne mit diesem ESC wiegt meist deutlich über 250 g, rechnen Sie also mit **Unterkategorie A3**.
- Es gelten die üblichen Grenzen der offenen Kategorie: **bis 120 m** über Grund, ständiger Sichtkontakt und kein Flug über Menschenansammlungen. Die Unterkategorie A3 verlangt zusätzlich 150 m Abstand zu Wohn-, Gewerbe-, Industrie- und Erholungsgebieten.
- Mit FPV-Brille muss ein **Luftraumbeobachter** neben Ihnen stehen und ohne optische Hilfsmittel Sichtkontakt zum Luftfahrzeug halten.
- Prüfen Sie vor dem Flug die geografischen Gebiete unter [dronemap.rlp.cz](https://dronemap.rlp.cz) und wiegen Sie die tatsächliche Startmasse samt Akku.
- Eine Haftpflichtversicherung ist für kleine Luftfahrzeuge der offenen Kategorie nicht Pflicht, wir empfehlen sie aber.

## 4. Einbau und Verkabelung

### 4.1 Was Sie außerdem brauchen

Zusätzlich zum Lieferumfang benötigen Sie:

- einen Rahmen mit Lochbild 30,5 × 30,5 mm und vier Motoren,
- eine Flugsteuerung mit Ausgängen für einen 4-in-1-Regler,
- einen Akku 3-7S Li-Po oder 3-6S LiHV und ein Ladegerät,
- einen temperaturgeregelten Lötkolben, Lot, Kabel und Schrumpfschlauch,
- einen Computer mit AM32 ESC Tools und dem Konfigurator der Flugsteuerung.

### 4.2 Einbau in den Rahmen

Die Platine nutzt das Lochbild 30,5 × 30,5 mm mit 4-mm-Bohrungen. Der ESC wird meist **unten**, näher am Akku, montiert, die Flugsteuerung darüber.

- ① Setzen Sie die mitgelieferten M3-Vibrationsdämpfer in die Bohrungen der Platine ein.
- ② Legen Sie den ESC in den Rahmen und sichern Sie ihn mit M3-Schrauben.
- ③ Ziehen Sie die Schrauben nur leicht an – zu fest gestaucht dämpfen die Dämpfer keine Vibrationen mehr.
- ④ Prüfen Sie, dass kein Bauteil der Platine den Rahmen oder eine andere Platine berührt.

**Die Metallgehäuse der Leistungs-MOSFETs sind leitend. Zwischen ihnen und dem Carbon des Rahmens muss ein isolierender Abstand bleiben.**

### 4.3 Stromversorgung und Kondensator

Der Akku wird an die Leistungspads des ESC angeschlossen; über den Pin VBAT des Signalsteckers wird dann auch die Flugsteuerung versorgt.

- ① Löten Sie das mitgelieferte XT60-Kabel an die Leistungspads. Achten Sie auf die Polarität – + ist Plus, – Minus.
- ② Löten Sie den mitgelieferten **Kondensator 35 V / 680 µF** an dieselben Pads. Der rote Streifen am Becher kennzeichnet den **Minuspol**.
- ③ Prüfen Sie nach dem Abkühlen die Lötstellen und dass kein Lot benachbarte Pads überbrückt.

**Der Kondensator dämpft Spannungsspitzen der Motoren. Ohne ihn drohen Gyro-Rauschen, Aussetzer des Videosenders und die Zerstörung des ESC.**

- Die Löt pads sind groß und vergoldet, sie leiten Wärme gut ab. Nutzen Sie einen ausreichend starken Lötkolben, ideal mit Spitze der Serie T12 oder 936, und Lot mit etwa 63 % Zinn.
- Fehlt Ihnen passendes Werkzeug, lassen Sie Kabel und Kondensator anlöten.

## 4.4 Motoren

Die Motorkabel werden an die Pads **M1** bis **M4** in den Ecken der Platine gelötet.

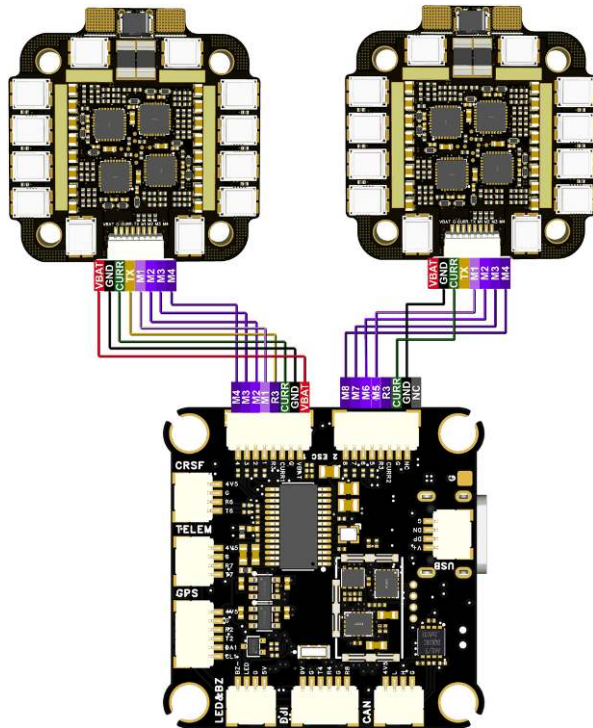
- Die Reihenfolge der drei Motorkabel spielt keine Rolle – die Drehrichtung wird in der Firmware eingestellt.
- Die Motorkabel **dürfen die metallischen Gehäuse der Leistungs-MOSFETs nicht berühren**, diese sind leitend.
- Verlegen Sie die Kabel so, dass sie die Propeller nicht erreichen können, und sichern Sie sie im Rahmen.
- Prüfen Sie die Zuordnung der Motoren zu den Ausgängen im Konfigurator, bevor Sie Propeller montieren.

## 4.5 Anschluss an die Flugsteuerung

**!! Das Signalkabel muss die Aderfolge Ihrer Flugsteuerung haben. Eine falsche Reihenfolge zerstört Flugsteuerung und Regler. Prüfen Sie die Reihenfolge, bevor Sie zum ersten Mal den Akku anschließen.**

Im Lieferumfang liegt ein beidseitig konfektioniertes SH1.0-8P-Kabel. Ein Ende passt zum ESC, das andere ist frei; mit dem beiliegenden SH1.0-8P-Stecker ordnen Sie die Adern für Ihre Flugsteuerung neu.

| ESC (V4.0) | Flugsteuerung | Funktion       |
|------------|---------------|----------------|
| VBAT       | VBAT          | Akkuspannung   |
| G          | G             | Masse          |
| CURR       | CURR          | Stromsensor    |
| TX         | Telemetrie-RX | ESC-Telemetrie |
| M1         | Ausgang 1     | Signal Motor 1 |
| M2         | Ausgang 2     | Signal Motor 2 |
| M3         | Ausgang 3     | Signal Motor 3 |
| M4         | Ausgang 4     | Signal Motor 4 |



### Beispielverkabelung an eine FlyingRC H7D nach Herstellerunterlagen

- Pin-Namen unterscheiden sich je Flugsteuerung – deren Anleitung gilt.
- **TX** führt an die Empfangsleitung eines seriellen Ports der Flugsteuerung.

## 4.6 Kühlkörper

Ein Kühlkörper kann ergänzt werden; er und der Kleber sind nicht enthalten.

- Der Wärmeleitkleber sollte **über 3,8 W/m·K** leiten, 1,5 MPa Zugfestigkeit haben und bei 25 °C in ca. 10 min oberflächlich aushärten.
- Reinigen Sie die Klebeflächen mit Alkohol, nicht mit Spülmittel.
- Empfohlen ist eine Schicht von **0,1-0,5 mm**; dünner leitet Wärme besser.
- Die Aushärtung hängt von Umgebungstemperatur und Luftfeuchte ab.
- Der Kühlkörper darf Motorkabel oder Rahmencarbon nicht leitend verbinden.

**Wickeln Sie den ESC nie in Schlauch und dichten Sie ihn nicht ab - das blockiert die Wärmeabfuhr, solche Schäden sind von der Garantie ausgeschlossen.**

## 5. Einrichtung

### 5.1 ESC-Firmware

Die Regler werden mit vorinstallierter AM32-Firmware geliefert und vor dem Versand bei mehreren Spannungen getestet.

**!! Verwenden Sie keinen ESC-Konfigurator im Webbrowser. Ein Firmware-Update auf diesem Weg kann den Mikrocontroller des ESC zerstören.**

Nutzen Sie zum Flashen und Einstellen die Anwendung AM32 ESC Tools, die Sie von der Herstellerseite laden und lokal ausführen. Der ESC wird über die Flugsteuerung mit dem Computer verbunden.

- ① Entfernen Sie die Propeller.
- ② Schließen Sie den Konfigurator der Flugsteuerung, damit dessen serieller Port frei wird.
- ③ Verbinden Sie die Flugsteuerung mit dem Computer und **schließen Sie einen Akku an den ESC an**.
- ④ Starten Sie AM32 ESC Tools, wählen Sie unten rechts den COM-Port der Flugsteuerung und drücken Sie *Connect*.
- ⑤ Erscheint keine Fehlermeldung, ist die Anwendung verbunden.

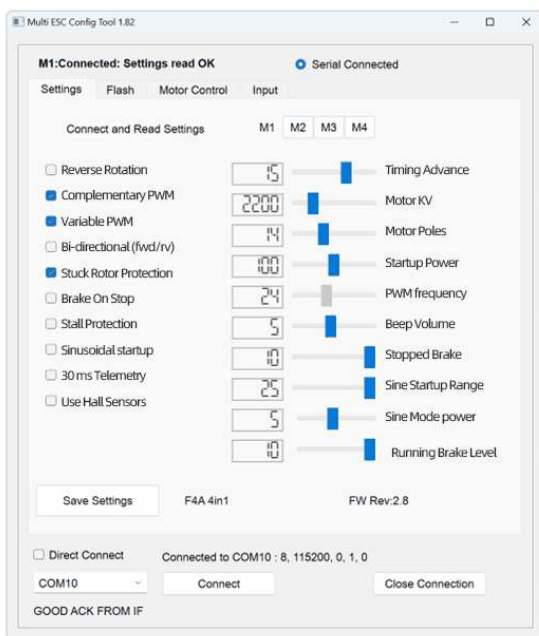


Registerkarte Flash in AM32 ESC Tools

- ⑥ Wechseln Sie auf die Registerkarte *Flash*, wählen Sie **M1** und drücken Sie *Load Firmware*.
- ⑦ Wählen Sie im Dialog die heruntergeladene Firmware-Datei und drücken Sie *Flash Firmware*. Warten Sie, bis der Fortschrittsbalken durchgelaufen ist.
- ⑧ Drücken Sie *Send Default Settings*, um die Standardparameter herzustellen – nötig, wenn mehrere Firmware-Versionen übersprungen wurden.
- ⑨ Wiederholen Sie den ganzen Vorgang für M2, M3 und M4.

## 5.2 ESC-Parameter

Die Parameter werden in derselben Anwendung auf der Registerkarte *Settings* eingestellt; die Verbindung erfolgt wie in Kapitel 5.1.



Registerkarte *Settings* in AM32 ESC Tools

- **Motor KV** – auf den echten KV des Motors einstellen, Abweichung max. 30 %. Über 100 % läuft der Motor evtl. nicht und der ESC nimmt Schaden.
- **Timing Advance** – **nicht verändern**. Eine falsche Einstellung zerstört den ESC; solche Schäden sind meist irreparabel.
- **Stall Protection** – bei Motoren unter 500 KV und bei Sinus-Anlauf aktivieren.
- **Sinusoidal Startup** – für gewöhnliche FPV-Drohnen nicht nötig.
- Änderungen mit *Save Settings* speichern, für alle vier Motoren gleich.

## 5.3 Motorreihenfolge und Drehrichtung prüfen

Führen Sie diesen Test **immer** ohne Propeller und mit mechanisch gesichertem Luftfahrzeug durch.

- ① Entfernen Sie die Propeller und schließen Sie den Akku an.
- ② Öffnen Sie im Konfigurator der Flugsteuerung die Registerkarte *Motors* und aktivieren Sie den Motortest.
- ③ Lassen Sie die Motoren 1 bis 4 nacheinander anlaufen und prüfen Sie, ob der gewünschte Motor dreht.
- ④ Prüfen Sie die Drehrichtung; stimmt sie nicht, ändern Sie sie in AM32 ESC Tools mit *Reverse Rotation*.
- ⑤ Montieren Sie die Propeller erst nach erfolgreichem Test nach dem Schema der Flugsteuerungs-Firmware.

## 5.4 Spannungs- und Strommessung

Der ESC liefert das analoge Stromsensordesignal am Pin **CURR** und die Akkuspannung am Pin **VBAT**. Die Flugsteuerung verarbeitet die Werte; stellen Sie dort folgende Skalierung ein:

| Firmware   | Parameter           | Wert            |
|------------|---------------------|-----------------|
| Betaflight | current meter scale | 100 (1/10 mV/A) |
| Ardupilot  | current meter scale | 100 (A/V)       |

- Der Spannungsteiler sitzt in der Flugsteuerung, nicht im ESC – stellen Sie sein Verhältnis nach deren Anleitung ein.
- Vergleichen Sie nach dem ersten Einschalten die im Konfigurator angezeigte Spannung mit der direkt am Akku gemessenen und kalibrieren Sie bei Abweichung nach.

**Hinweise des Herstellers: Jeder ESC wird vor dem Versand getestet, und das Flashen der Firmware erfordert eine lokal installierte Anwendung, nicht den Web-Konfigurator.**



## 6. Betrieb

### 6.1 Kontrolle vor dem Flug

Gehen Sie vor jedem Flug diese Liste durch:

- Die Propeller sind unbeschädigt, richtig ausgerichtet und fest angezogen.
- Die Platine sitzt fest, kein Kabel ist lose oder durchgescheuert.
- Die Motorkabel berühren die Gehäuse der Leistungs-MOSFETs nicht.
- Der Kondensator ist angelötet und unbeschädigt.
- Die Fernsteuerung ist eingeschaltet, ihr Akku geladen und der Arm-Schalter aus.
- Im Luftfahrzeug steckt ein **voll geladener** Akku – 4,20 V pro Zelle bei Li-Po, 4,35 V bei LiHV.
- Der Akkustecker ist gesichert und der Akku festgezurr.
- Reichweite und Failsafe-Funktion sind geprüft.

### 6.2 Akkuspannung überwachen

Der ESC übergibt den gemessenen Strom an die Flugsteuerung, die ihn im Bildschirm-Overlay und in der Telemetrie anzeigt.

- Beenden Sie den Flug spätestens bei **3,50 V pro Zelle** – 21,0 V bei 6S und 14,0 V bei 4S.
- Tiefentladung schädigt den Akku dauerhaft und verringert seine Kapazität.
- Die Spannungsanzeige schwankt unter Last; maßgeblich ist die Ruhespannung nach der Landung.
- Lassen Sie den Akku nach dem Flug abkühlen, bevor Sie ihn laden.

### 6.3 Temperatur

Unter hoher Last wird der ESC heißer als jedes andere Teil des Luftfahrzeugs.

- Trennen Sie den Akku zwischen den Flügen und lassen Sie die Platine abkühlen.
- Lassen Sie das Luftfahrzeug nicht mit angeschlossenem Akku in der Sonne stehen.
- Steigt die Temperatur übermäßig, prüfen Sie, ob die Motoren schwergängig sind, die Propeller unbeschädigt und der KV-Wert richtig eingestellt ist.
- Decken Sie die Platine nie mit Schlauch oder Schaumstoff ab – die Wärme muss an die Luft abgegeben werden.

## 7. Wartung und Fehlersuche

### 7.1 Nach jedem Flug

- Trennen Sie den Akku und lassen Sie die Platine abkühlen.
- Prüfen Sie Lötstellen, Motorkabel und den Sitz des Kondensators.
- Entfernen Sie Schmutz mit einem weichen Pinsel; keine Lösungsmittel verwenden.
- Prüfen Sie die Platine nach einem Crash immer gegen das Licht – auf gerissene Lötstellen und lose Bauteile.

### 7.2 Löten und Reparaturen

- Verwenden Sie einen temperaturgeregelten Lötkolben mit ausreichender Leistung; die Pads des ESC leiten Wärme sehr gut ab.
- Überhitzen Sie die Pads nicht – ein abgelöstes Pad lässt sich nicht reparieren.
- Trennen Sie vor dem Löten immer den Akku.
- Das Auslöten von Bauteilen oder Umbauten der Platine sind kein Produktmangel und von der Garantie ausgeschlossen.

### 7.3 Lagerung

- Lagern Sie die Platine im Antistatikbeutel, trocken und außerhalb der Reichweite von Kindern.
- Lagern Sie Akkus mit **3,80 V pro Zelle**, also 22,8 V bei einem 6S-Pack.
- Kontrollieren Sie die Akkus bei längerer Lagerung regelmäßig.

## 7.4 Fehlersuche

| Problem                                           | Mögliche Ursache                                              | Lösung                                                                                              |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nach dem Anschließen des Akkus leuchtet nichts    | falsche Aderfolge des Signalkabels, Verpolung                 | Akku sofort trennen und das Kabel anhand der Tabelle in Kapitel 4.5 prüfen                          |
| Ein Motor läuft nicht oder falsch herum           | vertauschte Adern, Drehrichtung in der ESC-Firmware umgekehrt | Reihenfolge auf der Registerkarte <i>Motors</i> prüfen, Richtung mit <i>Reverse Rotation</i> ändern |
| Ein Motor läuft ruckelnd an oder piept und stoppt | falsch eingestellter Motor-KV                                 | <i>Motor KV</i> auf den tatsächlichen KV des Motors setzen                                          |
| Der ESC überhitzt                                 | kein Luftstrom, Überlast, schwergängiger Motor                | Motoren und Propeller prüfen, Kühlkörper ergänzen, nie in Schlauch wickeln                          |
| Die Anwendung verbindet sich nicht mit dem ESC    | Konfigurator der Flugsteuerung offen, kein Akku angeschlossen | Konfigurator schließen und einen Akku an den ESC anschließen                                        |
| Spannung schwankt, das Gyro rauscht               | Kondensator fehlt oder ist schlecht gelötet                   | mitgelieferten Kondensator an die Leistungspads löten                                               |
| Der angezeigte Strom stimmt nicht                 | falsche current meter scale                                   | Skalierung wie in Kapitel 5.4 auf 100 setzen                                                        |
| Der ESC kommuniziert nach einem Crash nicht       | Mikrocontroller beschädigt oder Leiterbahn gebrochen          | Platine gegen das Licht prüfen und den Händler kontaktieren                                         |

## 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.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@rotorama.cz erhältlich.
- **Produktidentifikation:** Typenbezeichnung und Seriennummer sind direkt auf die Platine gedruckt.

## 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](http://www.asekol.cz), [www.ecobat.cz](http://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 Hersteller gibt für dieses Produkt keine eigenen Garantiebedingungen heraus.

- 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](http://www.coi.cz).