ROTORAMA

ECO II 2004 3000KV

EMAX — bürstenloser Motor für FPV-Drohnen
Bedienungsanleitung



Lesen Sie vor der Montage die Sicherheitshinweise. Nehmen Sie bei allen Arbeiten an der Drohne die Propeller ab.

Rotorama, s.r.o. · www.rotorama.de

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

1.1 Bevor Sie beginnen

1.2 Drehende Propeller und mechanische Gefahren

1.3 Elektrische Sicherheit und Temperatur

2. Produktbeschreibung

2.1 Wofür der Motor bestimmt ist

2.2 Lieferumfang

2.3 Technische Daten

2.4 Abmessungen und Befestigungsbohrungen

2.5 Testdaten des Herstellers

3. Montage und Anschluss

3.1 Was Sie zusätzlich benötigen

3.2 Motor am Rahmen montieren

3.3 Anschluss an den Drehzahlregler (ESC)

3.4 Drehrichtung prüfen

3.5 Propeller montieren

4. Betrieb

4.1 Wahl von Akku und Propeller

4.2 Test vor dem ersten Flug

4.3 Betrieb der fertigen Drohne

5. Wartung und Fehlerbehebung

5.1 Nach jedem Flug und Lagerung

5.2 Fehlerbehebung

6. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

7. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Sicherheitshinweise

1.1 Bevor Sie beginnen

Der Motor EMAX ECO II 2004 3000KV ist ein Bauteil zum Einbau in eine FPV-Drohne. Montage, Anschluss und Test dürfen nur von Personen mit grundlegender Erfahrung im Löten und im Bau von FPV-Drohnen durchgeführt werden. Das Produkt ist kein Spielzeug und muss außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahrt werden.

- Lesen Sie vor der Montage diese gesamte Anleitung sowie die Anleitungen der übrigen Drohnenkomponenten (Flugsteuerung (FC), Drehzahlregler (ESC), Propeller, Akku).
- Verändern Sie das Produkt in keiner Weise (Glocke nicht anbohren, Welle nicht kürzen, Wicklungen nicht neu wickeln). Verwenden Sie keinen beschädigten Motor.
- Bewahren Sie Kleinteile (Schrauben, Unterlegscheibe) außerhalb der Reichweite von Kindern auf — Erstickungsgefahr.

1.2 Drehende Propeller und mechanische Gefahren

- Der Motor erreicht sehr hohe Drehzahlen. Ein drehender Propeller kann schwere Schnittverletzungen verursachen.
- **Nehmen Sie bei allen Arbeiten an der Drohne (Montage, Konfiguration, Löten, Prüfung der Drehrichtung) die Propeller ab.** Montieren Sie die Propeller erst unmittelbar vor dem Flug.
- Halten Sie Hände, Gesicht und lose Gegenstände (Haare, Kleidung, Kabel) von einem drehenden Motor fern.
- Prüfen Sie vor dem Anschließen des Akkus stets, dass der Fernsteuersender eingeschaltet ist und sich die Drohne im Zustand Disarm (Motoren aus) befindet.

1.3 Elektrische Sicherheit und Temperatur

- Schließen Sie den Motor niemals direkt an einen Akku an. Er darf ausschließlich über einen Drehzahlregler (ESC) für bürstenlose Motoren betrieben werden.
- Die Zellenzahl des Akkus darf den vom Hersteller angegebenen Bereich (3S–6S LiPo) nicht überschreiten.
- Der Motor erwärmt sich im Betrieb. Berühren Sie ihn nach dem Flug erst, wenn er abgekühlt ist — Verbrennungsgefahr.
- Nehmen Sie einen überhitzten Motor sofort außer Betrieb (Brandgeruch, verfärbte Wicklungen).
- Laden und lagern Sie LiPo-Akkus gemäß den Anweisungen ihres Herstellers; unsachgemäßer Umgang kann einen Brand verursachen.

2. Produktbeschreibung

2.1 Wofür der Motor bestimmt ist

Der EMAX ECO II 2004 3000KV ist ein bürstenloser Außenläufermotor der Baugröße 2004 für FPV-Drohnen mit 3"–5"-Propellern. Der Rotor verwendet gebogene N52SH-Magnete, der Sockel besteht aus der Aluminiumlegierung 7075, die Welle aus Stahl, und die Lager sind NSK-Präzisionslager. Die Wicklungen bestehen aus mehradrigem Draht.

Die Version 3000KV eignet sich vor allem für 3"-Drohnen mit 6S-Akkus sowie für leichte 4"- und 5"-Drohnen mit 3S–4S-Akkus. Der Propeller wird mit dem T-mount-System an einer 1,5-mm-Welle befestigt, was das Motorgewicht gering hält.

2.2 Lieferumfang

Anz.	Teil
1×	Motor EMAX ECO II 2004 3000KV mit 120-mm-Anschlusskabeln
5×	Schraube M2 × 6 mm
5×	Schraube M2 × 7,5 mm
3×	Schraube M2 × 8,5 mm
1×	Unterlegscheibe und Schraube für die Welle

Propeller, Drehzahlregler (ESC), Rahmen, Akku und Stecker sind **nicht** im Lieferumfang enthalten.



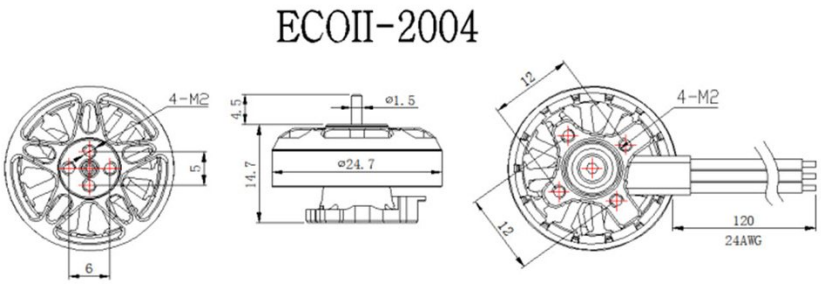
Motor ECO II 2004 3000KV mit Verpackung und Schraubensatz

2.3 Technische Daten

Parameter	Wert
Bezeichnung	EMAX ECO II 2004 3000KV
KV	3000
Konfiguration (Statorzähne / Pole)	12N14P
Abmessungen (Durchmesser × Länge)	ø 24,7 × 19,2 mm
Gewicht	16,4 g (ohne Silikonkabel)
Zellenzahl des Akkus	3S–6S LiPo
Empfohlene Propeller	3"–5"
Leerlaufstrom (10 V)	1,1 A
Innenwiderstand	80 mΩ
Spitzenstrom (6S)	32 A
Maximale Leistung (6S)	810 W
Lagerwelle	ø 3 mm, Stahl
Propellerwelle	ø 1,5 mm (T-mount)
Lochbild	12 × 12 mm, 4 × M2
Anschlusskabel	3 × Silikonkabel 24 AWG, 120 mm
Magnete / Sockel	N52SH (gebogen) / Al 7075
Lager	NSK

※ Angaben des Herstellers EMAX.

2.4 Abmessungen und Befestigungsbohrungen



Maßzeichnung (Maße in mm). Links: Draufsicht mit 4 M2-Bohrungen für den Propeller; Mitte: Seitenansicht; rechts: Unteransicht mit Lochbild 12 × 12 mm (4 × M2).

2.5 Testdaten des Herstellers

EMAX hat für den Motor ECO II 2004 3000KV die folgenden Testergebnisse mit vier Propellertypen veröffentlicht. Die Daten dienen dem groben Vergleich; die tatsächlichen Werte hängen von Akku, ESC, Propeller und Temperatur ab. Die Drehzahl bei Vollgas gibt der Hersteller nicht an.

▶ HQ T3×3×3, 2-Blatt — Spannung 22,2 V

Gas (%)	Strom (A)	Schub (g)	Leistung (W)	Effizienz (g/W)	Drehzahl (U/min)
40	5,9	300	130,98	2,29	30 500
50	7,7	364	170,94	2,13	33 500
60	8,3	378	184,26	2,05	34 200
70	10,7	472	237,54	1,99	37 800
80	11,6	529	257,52	2,05	40 300
90	12,2	545	270,84	2,01	41 800
max.	12,7	561	281,94	1,99	—

▶ Gemfan 3520, 3-Blatt — Spannung 22,2 V

Gas (%)	Strom (A)	Schub (g)	Leistung (W)	Effizienz (g/W)	Drehzahl (U/min)
40	6,1	345	135,42	2,55	31 500
50	7,5	407	166,50	2,44	34 000
60	8,1	414	179,82	2,30	34 600
70	10,2	516	226,44	2,28	38 000
80	11,1	582	246,42	2,36	40 500
90	11,8	603	261,96	2,30	41 900
max.	12,4	636	275,28	2,31	—

▶ EMAX AVAN 5120, 3-Blatt — Spannung 16 V

Gas (%)	Strom (A)	Schub (g)	Leistung (W)	Effizienz (g/W)	Drehzahl (U/min)
40	6,7	378	107,20	3,53	16 700
50	9,9	477	158,40	3,01	18 600
60	13,9	629	222,40	2,83	21 100
70	19,4	796	310,40	2,56	23 000
80	26,3	980	420,80	2,33	24 800
90	30,5	1060	488,00	2,17	25 970
max.	31,6	1170	505,60	2,31	—

▶ Gemfan SL5125, 3-Blatt — Spannung 16 V

Gas (%)	Strom (A)	Schub (g)	Leistung (W)	Effizienz (g/W)	Drehzahl (U/min)
40	6,5	370	104,00	3,56	17 800
50	9,5	476	152,00	3,13	19 800
60	12	598	192,00	3,11	22 200
70	17,8	764	284,80	2,68	24 600
80	24,7	920	395,20	2,33	26 400
90	29,6	1010	473,60	2,13	28 680
max.	30,2	1090	483,20	2,26	—

3. Montage und Anschluss

3.1 Was Sie zusätzlich benötigen

- einen FPV-Drohnenrahmen mit Motor-Lochbild 12 × 12 mm und Bohrungen für M2-Schrauben,
- einen Drehzahlregler (ESC) für bürstenlose Motoren, ausgelegt für die verwendete Zellenzahl und mit ausreichender Stromreserve (der Motorhersteller gibt einen Spitzenstrom von 32 A bei 6S an),
- 3"–5"-Propeller mit T-mount-Befestigung für eine 1,5-mm-Welle,
- einen 3S–6S-LiPo-Akku, Lötkolben, Lötzinn, Schrumpfschlauch und einen Innensechskantschlüssel für M2-Schrauben,
- einen Computer mit der Konfigurationssoftware der Flugsteuerung (z. B. Betaflight Configurator).

3.2 Motor am Rahmen montieren

① Setzen Sie den Motor so auf den Rahmenarm, dass die 4 M2-Bohrungen im Sockel (Lochbild 12 × 12 mm) mit den Bohrungen im Rahmen übereinstimmen und die Anschlusskabel zur Mitte der Drohne zeigen.

② Wählen Sie die Schraubenlänge entsprechend der Armstärke. Im Lieferumfang sind Schrauben M2 × 6 mm, M2 × 7,5 mm und M2 × 8,5 mm enthalten.

③ Ziehen Sie die Schrauben gleichmäßig über Kreuz und mit Gefühl an — das Gewinde im Aluminiumsockel ist leicht überdreht. Wir empfehlen, die Gewinde mit mittelfester Schraubensicherung zu sichern.

④ Drehen Sie nach dem Anziehen die Glocke von Hand. Sie muss sich frei drehen, ohne zu schleifen und ohne ungewöhnliche Geräusche.

❉ Eine zu lange Schraube berührt die Statorwicklungen und beschädigt deren Isolierung — die Folge sind ein Kurzschluss und die Zerstörung von Motor und ESC. Dreht sich die Glocke nach dem Anziehen schwer oder schleift sie, ersetzen Sie die Schraube sofort durch eine kürzere.

3.3 Anschluss an den Drehzahlregler (ESC)

- Der Motor hat drei Anschlusskabel. Löten Sie diese an die Lötpads eines ESC-Kanals (Motorphasen). Die Reihenfolge der Kabel bestimmt lediglich die Drehrichtung.
- Sie können die Kabel auf die benötigte Länge kürzen. Isolieren Sie die gekürzten Enden ab, verzinnen Sie sie und löten Sie zügig, damit weder die Isolierung noch der ESC überhitzt.
- Prüfen Sie nach dem Löten, dass zwischen benachbarten Pads keine Lötbrücke besteht und die Kabel nirgends eingeklemmt sind oder den Carbonrahmen berühren.

- Befestigen Sie die Kabel am Arm (Kabelbinder, Schrumpfschlauch), damit sie nicht in den Propeller geraten können.

3.4 Drehrichtung prüfen

Führen Sie diese Prüfung **ohne Propeller** durch. Lassen Sie in der Konfigurationssoftware der Flugsteuerung (z. B. Betaflight Configurator, Registerkarte *Motors*) die einzelnen Motoren mit niedriger Drehzahl laufen und vergleichen Sie ihre Drehrichtung mit der in der Flugsteuerung gewählten Motoranordnung.

- Dreht sich ein Motor in die falsche Richtung, ändern Sie seine Drehrichtung in der ESC-Konfiguration (z. B. im ESC Configurator) oder vertauschen Sie zwei beliebige der drei Motorkabel.
- Verwendet die Flugsteuerung für alle Motoren die umgekehrte Drehrichtung (*Motor direction is reversed*), richten Sie sich nach dieser Einstellung.

3.5 Propeller montieren

- Verwenden Sie einen Propeller mit T-mount-Nabe für eine 1,5-mm-Welle. Setzen Sie den Propeller auf die Welle und befestigen Sie ihn mit M2-Schrauben in den Gewindebohrungen der Motorglocke. Anzahl und Länge der Schrauben gibt der Propellerhersteller vor.
- Achten Sie darauf, dass die Drehrichtung des Propellers (CW/CCW) mit der Drehrichtung des Motors übereinstimmt.
- Ziehen Sie die Propellerschrauben mit Gefühl und gleichmäßig an; prüfen Sie vor jedem Flug, dass der Propeller fest sitzt und nicht beschädigt ist.
- Montieren Sie die Propeller erst, wenn alle Einstellungen und Prüfungen gemäß Kapitel 3.4 abgeschlossen sind.

4. Betrieb

4.1 Wahl von Akku und Propeller

Der Hersteller gibt für den Motor ECO II 2004 3000KV einen Bereich von 3S–6S und 3"–5"-Propeller an. Die Messungen des Herstellers (Kapitel 2.5) umfassen 3"- und 3,5"-Propeller bei 22,2 V (6S) sowie 5"-Propeller bei 16 V (4S). Prüfen Sie jede Kombination, die nicht von den Herstellerdaten abgedeckt ist, zunächst mit einem kurzen Flug und durch Kontrolle der Motortemperatur.

Setzen Sie vor dem Flug stets einen **voll geladenen** Akku ein. Verbindliche Spannungen von LiPo-Akkus:

Zustand	Pro Zelle	3S	4S	5S	6S
Voll geladen	4,20 V	12,6 V	16,8 V	21,0 V	25,2 V
Flug beenden	3,5 V	10,5 V	14,0 V	17,5 V	21,0 V
Lagerung	3,8 V	11,4 V	15,2 V	19,0 V	22,8 V

4.2 Test vor dem ersten Flug

① Prüfen Sie ohne Propeller die Drehrichtung aller Motoren (Kapitel 3.4).

② Montieren Sie die Propeller, stellen Sie die Drohne auf eine freie Fläche, gehen Sie auf sicheren Abstand und führen Sie Arm aus (Motoren einschalten).

③ Schweben Sie kurz dicht über dem Boden. Trennen Sie nach der Landung und Disarm (Motoren aus) den Akku und prüfen Sie die Motortemperatur.

④ Sind die Motoren sehr heiß, überprüfen Sie die Wahl von Propeller und Akku sowie die Filtereinstellungen der Flugsteuerung.

4.3 Betrieb der fertigen Drohne

Eine fertige Drohne mit diesem Motor unterliegt den Vorschriften für unbemannte Luftfahrzeuge, in der EU insbesondere der Durchführungsverordnung (EU) 2019/947. Die nationalen Durchführungsbestimmungen unterscheiden sich von Land zu Land — Registrierung als Betreiber, Kompetenznachweis des Fernpiloten, geografische Zonen, Versicherung und zulässige Funkfrequenzen. **Maßgeblich ist stets das Recht des Landes, in dem Sie die Drohne betreiben.** Machen Sie sich vor dem ersten Flug mit den Vorschriften dieses Landes vertraut.

5. Wartung und Fehlerbehebung

5.1 Nach jedem Flug und Lagerung

- Trennen Sie den Akku und lassen Sie die Motoren abkühlen.
- Prüfen Sie, dass sich die Glocke frei und gleichmäßig dreht, ohne Spiel und ohne zu schleifen. Rauer Lauf oder Spiel der Glocke deuten auf verschlissene Lager hin.
- Entfernen Sie Schmutz, Gras und Sand aus dem Spalt zwischen Glocke und Stator. Entfernen Sie an den Magneten haftende Metallpartikel vorsichtig.
- Prüfen Sie den festen Sitz der Motor- und Propellerschrauben, den Zustand der Kabel und Lötstellen sowie, ob die Welle verbogen ist.
- Richten Sie eine verbogene Welle nicht — ein Motor mit verbogener Welle vibriert und belastet die Lager.
- Lagern Sie den Motor trocken, vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt und in sauberer Umgebung ohne Metallspäne und Staub, die von den Magneten angezogen werden könnten. Lassen Sie einen nassen Motor vor der erneuten Verwendung gründlich trocknen.

5.2 Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache und Lösung
Motor dreht in die falsche Richtung	Drehrichtung in der ESC-Konfiguration ändern oder zwei Motorkabel vertauschen (Kapitel 3.4).
Motor dreht nicht, zuckt nur oder piept	Kalte oder gebrochene Lötstelle an einer der Phasen, Lötbrücke zwischen Pads. Lötung aller drei Kabel prüfen.
Glocke schleift oder dreht schwer	Befestigungsschraube zu lang, Schmutz im Rotorspalt, beschädigtes Lager. Schraubenlänge prüfen (Kapitel 3.2).
Starke Vibrationen	Beschädigter oder unwuchtiger Propeller, verbogene Welle, lockere Schrauben. Propeller ersetzen und Schrauben nachziehen.
Motor nach dem Flug sehr heiß	Propeller für den verwendeten Akku zu groß oder zu aggressiv, ungeeignete FC-Filtereinstellungen, beschädigte Wicklungen. Kleineren Propeller oder niedrigere Spannung wählen.
Brandgeruch, Rauch	Akku sofort trennen. Motor und ESC nicht weiter verwenden.

6. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

6.1 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

6.2 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 (EMAX ECO II 2004 3000KV) ist auf der Produktverpackung angegeben; Motorgröße und KV-Wert sind auf dem Motor gekennzeichnet.

6.3 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.

7. 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 6.1.
- 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.