DarwinFPV 1504 3600KV

Bezkartáčový motor pro FPV drony
Návod k použití



Před montáží si přečtěte bezpečnostní pokyny. Vrtule nasazujte až po kontrole směru otáčení motorů.

Rotorama, s.r.o. · www.rotorama.cz

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny
2. Popis výrobku
3. Montáž
4. Uvedení do provozu
5. Právní podmínky provozu
6. Údržba a skladování
7. Řešení potíží
8. Informace pro trh EU a České republiky
9. Záruka a práva z vadného plnění

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Než začnete

Děkujeme, že jste si vybrali bezkartáčový motor DarwinFPV 1504 3600KV. Motor je komponenta určená k zabudování do FPV dronu. Před montáží a prvním spuštěním si pozorně přečtěte celý tento návod a uschovejte jej pro pozdější použití.

- Výrobek není hračka. Není určen dětem; montáž a provoz patří do rukou osob, které mají zkušenosti se stavbou a pilotáží FPV dronů.
- Montáž, pájení a nastavení provádějte vždy **bez nasazených vrtulí** a s odpojeným akumulátorem, pokud daný krok napájení výslovně nevyžaduje.
- Motor nijak neupravujte (nevrtejte zvon, nepřevíjejte vinutí, neupravujte hřídel). Takové zásahy mohou způsobit poruchu za letu a nejsou vadou výrobku.

1.2 Rotující vrtule a mechanická rizika

Motor dosahuje vysokých otáček. Rotující vrtule může způsobit vážné řezné poranění a poškodit předměty v okolí.

- Vrtule nasazujte až po kontrole směru otáčení a po ověření funkce failsafe na vysílačce.
- Při spuštění motorů se nezdržujte v rovině otáčení vrtulí a udržujte bezpečnou vzdálenost od osob a zvířat.
- Na rotující zvon motoru nesahejte a nebrzděte jej rukou ani předměty.
- Poškozenou vrtuli nebo motor s ohnutou hřídelí ihned vyměňte – vibrace a nevyváženost mohou vést k uvolnění dílů za letu.

1.3 Napájení a akumulátory

Motor se nepřipojuje přímo k akumulátoru – vždy se napájí přes regulátor otáček (ESC). Jmenovité napětí uvádí výrobce 16 V, tj. akumulátor **4S Li-Po**.

- Plně nabitý akumulátor 4S Li-Po má napětí 16,8 V (4,20 V/článek). Let ukončete nejpozději při 14,0 V (3,5 V/článek). Ke skladování nastavte 15,2 V (3,8 V/článek).
- Akumulátory Li-Po nabíjejte jen pod dohledem, na nehořlavé podložce a nabíječkou určenou pro tento typ článků.
- Nafouklý, propíchnutý nebo jinak poškozený akumulátor nepoužívejte.

1.4 Teplota a provozní prostředí

Motor se během provozu zahřívá. Po letu se ho nedotýkejte, dokud nevychladne. Nepřetěžujte jej příliš velkou nebo příliš stoupavou vrtulí – přehřátí poškozuje izolaci vinutí a magnety.

- Motor chraňte před vodou, vlhkostí, pískem, prachem a kovovými pilinami. Magnety rotoru přitahují drobné železné částice, které mohou motor zablokovat.
- Nelétejte za deště, sněžení ani v mlze.

2. Popis výrobku

2.1 Určení

DarwinFPV 1504 3600KV je bezkartáčový motor s vnějším rotorem (outrunner) se statorem 15 × 4 mm. Podle výrobce je určen pro freestylové FPV drony s vrtulemi 3–3,5", whoopy 2,5" a long range drony s vrtulemi 4".



DarwinFPV 1504 3600KV

2.2 Obsah balení

Počet	Položka
1×	motor DarwinFPV 1504 3600KV
5×	šroub M2 × 7 mm s válcovou hlavou a vnitřním šestihranem
1×	samolepka

Součástí balení **nejsou** vrtule, regulátor otáček (ESC), rám ani akumulátor.

2.3 Technické údaje

Parametr	Hodnota
Označení	DarwinFPV 1504 3600KV
KV	3600 KV
Rozměr statoru	Φ15 × 4 mm
Konfigurace	12N14P
Jmenovité napětí	16 V (4S Li-Po)
Proud naprázdno	0,66 A
Maximální proud	12,1 A
Maximální výkon	193,6 W
Odpor mezi fázemi	700 mΩ
Hřídel pro vrtuli	Φ1,5 × 3,5 mm
Ložiska	Φ2 × Φ5 × 2,5 mm
Rotor	dělený (split)
Magnety	N45H
Vinutí	jednožilový měděný vodič
Kabely	28AWG × 150 mm
Montážní otvory	9 × 9 mm, závit M2
Rozměry	Φ18,25 × 18,5 mm
Hmotnost (vč. kabelů)	9,1 ± 0,2 g
Rozměry balení	55 × 55 × 58 mm

2.4 Rozměry a montážní otvory



Rozměry motoru a délka kabelů (údaje výrobce)



Montážní otvory 9 × 9 mm se závitem M2

2.5 Zátěžový test výrobce

Výrobce udává následující naměřené hodnoty s vrtulí Gemfan 3520 při napětí 16 V. Hodnoty slouží k orientačnímu výběru vrtule a regulátoru; skutečné hodnoty závisí na vrtuli, akumulátoru, regulátoru a teplotě.

Plyn (%)	Otáčky (ot/min)	Proud (A)	Tah (g)	Výkon (W)	Účinnost (g/W)	Podmínky
10	6000	0,1	8	1,6	5,00	
20	10500	0,4	30	6,4	4,69	
30	14400	0,9	61	14,4	4,24	
40	17500	1,5	95	24	3,96	
50	20000	2,4	137	38,4	3,57	Gemfan 3520, 16 V
60	23700	3,8	188	60,8	3,09	
70	26000	5,3	234	84,8	2,76	
80	28500	7,1	298	113,6	2,62	
90	29700	8,9	323	142,4	2,27	
100	32000	12,1	418	193,6	2,16	

3. Montáž

3.1 Co dále potřebujete

- rám s montáží motoru 9 × 9 mm pro šrouby M2,
- regulátor otáček (ESC) dimenzovaný na napájení 4S a s rezervou nad maximálním proudem motoru 12,1 A,
- vrtule vhodné velikosti s otvorem pro hřídel Φ1,5 mm,
- páječku, cín a tavidlo pro elektroniku, imbusový klíč odpovídající dodaným šroubům, případně zajišťovací lepidlo na závity střední pevnosti.

3.2 Upevnění motoru na rám

① Motor přiložte na rameno rámu tak, aby montážní otvory 9 × 9 mm lícovaly s otvory v rámu. Kabely veďte směrem ke středu rámu.

② Motor připevněte dodanými šrouby M2 × 7 mm. Šrouby utahujte postupně do kříže, citlivě – závit v hliníkové základně motoru se snadno strhne.

③ Ověřte, že šroub **nezasahuje do vinutí statoru**. Je-li rameno rámu tenké, použijte kratší šrouby. Šroub, který se dotkne vinutí, poškodí jeho izolaci a způsobí zkrat.

④ Rukou protočte zvon motoru. Musí se otáčet volně, bez drhnutí a bez cizích předmětů v mezeře mezi rotorem a statorem.

❄ Šroub zašroubovaný příliš hluboko a dotýkající se vinutí je nejčastější příčinou zkratu a poškození motoru i regulátoru. Takové poškození není vadou výrobku.

3.3 Připojení k regulátoru otáček (ESC)

Motor má tři fázové vodiče 28AWG o délce 150 mm. Pořadí vodičů na plošky regulátoru je libovolné – ovlivňuje pouze směr otáčení, který lze později změnit (kapitola 4.2).

① Vodiče zkraťte na potřebnou délku tak, aby nebyly napnuté ani nevisely do vrtule. Konce odizolujte a pocínujte.

② Každý vodič připájejte na jednu fázovou plošku regulátoru příslušného motoru. Pájejte rychle a s dostatkem tavidla, aby se nepřehřála izolace.

③ Zkontrolujte, že mezi sousedními ploškami nevznikl můstek z cínu a že žádný vodič nemá poškozenou izolaci.

④ Kabely zajistěte k rameni (např. smršťovací bužírkou nebo stahovací páskou), aby se nemohly dostat do vrtule ani se odírat o hrany rámu.

4. Uvedení do provozu

4.1 Kontrola směru otáčení

Kontrolu provádějte vždy **bez vrtulí**. Dron připojte k počítači a v Betaflight Configuratoru otevřete kartu *Motors*. Po potvrzení bezpečnostního upozornění krátce roztočte každý motor zvlášť a porovnejte směr otáčení se schématem zvoleného směru vrtulí (*Props In* / *Props Out*) v konfiguraci řídicí jednotky (FC).

4.2 Změna směru otáčení

Pokud se motor točí opačně, máte dvě možnosti:

- **Softwarově** – obrácení směru v konfigurátoru regulátoru (např. esc-configurator.com, BLHeliSuite) nebo na kartě *Motors* v Betaflight Configuratoru, pokud to regulátor podporuje.
- **Hardwarově** – přepájením libovolných dvou ze tří vodičů motoru na regulátoru.

4.3 Montáž vrtulí

- Hřídel motoru má průměr 1,5 mm a délku 3,5 mm. Používejte vrtule určené pro hřídel Φ1,5 mm a upevněte je způsobem, který předepisuje výrobce vrtule.
- Každou vrtuli nasaďte na motor se správným směrem otáčení podle schématu rámu.
- Výrobce motor testoval s vrtulí Gemfan 3520 (kapitola 2.5). Větší nebo stoupavější vrtule zvyšují odběr proudu a teplotu motoru – po prvních letech kontrolujte teplotu motorů i regulátoru.

4.4 První spuštění

- Před prvním letem ověřte na vysílačce funkci Arm (zapnutí motorů), Disarm (vypnutí motorů) a failsafe.
- Před letem vložte plně nabitý akumulátor 4S Li-Po (16,8 V).
- První vzlet proveďte na volném prostranství, v nízké výšce a s plynem jen tolik, aby se dron odlepil od země. Sledujte neobvyklé zvuky a vibrace.
- Po krátkém letu přistaňte a opatrně zkontrolujte teplotu motorů. Výrazně teplejší motor než ostatní ukazuje na problém (kapitola 7).

5. Právní podmínky provozu

5.1 Rozhodné je právo země, ve které letíte

Nařízení (EU) 2019/947 a 2019/945 platí ve všech členských státech Evropské unie, ale národní prováděcí předpisy se stát od státu liší – registrační portály, minimální věk pilota, geografické zóny, povinné pojištění, povolená kmitočtová pásma i maximální vysílací výkony. Údaje v této kapitole popisují stav v České republice. Provozujete-li dron v jiné zemi, musíte se řídit předpisy státu, ve kterém letíte.

5.2 Motor jako součást dronu

Samotný motor není bezpilotním letadlem. Povinnosti provozovatele a pilota (registrace provozovatele, způsobilost pilota, provozní kategorie a limity) se odvíjejí od hotového dronu, do kterého je motor zabudován. V České republice informace k provozu bezpilotních letadel zveřejňuje Úřad pro civilní letectví na www.caa.gov.cz.

6. Údržba a skladování

6.1 Po každém letu

- Odpojte akumulátor a zkontrolujte, zda se všechny motory protáčejí volně a stejně lehce.
- Odstraňte z motoru trávu, prach a písek. Drobné železné částice z magnetů opatrně odstraňte, nejlépe lepicí páskou.
- Zkontrolujte dotažení montážních šroubů, stav kabelů a jejich pájených spojů.
- Zkontrolujte hřídel: ohnutá hřídel způsobuje vibrace – motor nebo rotor vyměňte.

6.2 Ložiska

Opotřebená ložiska se projevují hlučným chodem, drhnutím nebo vůlí zvonu. Ložiska mají rozměr Φ2 × Φ5 × 2,5 mm. Motor neolejujte běžným olejem a nečistěte jej rozpouštědly, která by mohla poškodit lak vinutí.

6.3 Skladování

Motor skladujte v suchu, mimo dosah dětí, v bezpečné vzdálenosti od kovových pilin a jiných motorů či magnetů. Dron s nainstalovanými motory skladujte s odpojeným akumulátorem.

7. Řešení potíží

Problém	Možná příčina a řešení
Motor se točí opačným směrem	Obraťte směr v konfigurátoru regulátoru nebo přepájejte dva vodiče motoru (kapitola 4.2).
Motor se nerozběhne, jen cuká nebo píská	Studený nebo přerušený pájený spoj, můstek mezi ploškami, poškozený vodič. Zkontrolujte pájení a izolaci vodičů. Ověřte, že se zvon volně protáčí.
Motor drhne nebo jde ztuha	Cizí předmět nebo železné částice v mezeře mezi rotorem a statorem, montážní šroub zasahuje do vinutí, opotřebená ložiska.
Motor se po letu výrazně přehřívá	Příliš velká nebo stoupavá vrtule, šroub dotýkající se vinutí, poškozené ložisko, nevhodné nastavení regulátoru. Ověřte i ostatní motory – pokud je teplejší jen jeden, problém je v něm nebo v jeho regulátoru.
Vibrace, rozmazaný obraz, „jello“	Poškozená nebo nevyvážená vrtule, ohnutá hřídel, uvolněné montážní šrouby. Vyměňte vrtuli a zkontrolujte hřídel.
Motor za letu vysadí	Uvolněný pájený spoj, přerušený vodič, přehřátý regulátor. Okamžitě přistaňte, odpojte akumulátor a zkontrolujte zapojení.

8. Informace pro trh EU a České republiky

8.1 Dovozce a odpovědná osoba v EU

Výrobek na trh Evropské unie uvádí níže uvedený dovozce, který je zároveň odpovědnou osobou ve smyslu čl. 16 nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2023/988 o obecné bezpečnosti výrobků (GPSR).

Dovozce / odpovědná osoba v EU	Rotorama, s.r.o.
IČO	051 57 692
DIČ	CZ05157692
Sídlo	Okrajová 1351, 674 01 Třebíč, Česká republika
E-mail	info@rotorama.cz
Telefon	+420 252 252 098
Web	www.rotorama.cz

8.2 Shoda výrobku

CE

- Výrobek je opatřen označením **CE** a splňuje požadavky příslušných harmonizačních právních předpisů Evropské unie, které se na něj vztahují.
- Kopie **EU prohlášení o shodě** je k dispozici u dovozce na výše uvedené adrese nebo na e-mailové adrese info@rotorama.cz.
- **Identifikace výrobku:** označení typu (DarwinFPV 1504 3600KV) je uvedeno na obalu výrobku.

8.3 Likvidace elektrozařízení



- Symbol přeškrtnuté popelnice na výrobku, jeho obalu nebo v dokumentaci znamená, že výrobek po skončení životnosti **nesmí být odstraněn spolu se směsným komunálním odpadem**.
- Odevzdejte jej na místě zpětného odběru elektrozařízení – ve sběrném dvoře, na místě zpětného odběru kolektivního systému, nebo u prodejce při nákupu nového obdobného výrobku. Zpětný odběr je pro koncového uživatele bezplatný.
- Povinnosti podle zákona č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností, plní dovozce prostřednictvím kolektivního systému zpětného odběru.
- Řádnou likvidací pomáháte předcházet negativním dopadům na životní prostředí a lidské zdraví a přispíváte k opětovnému využití druhotných surovin.

Společnost zajišťuje prostřednictvím smluvního partnera **ASEKOL a.s.** zpětný odběr elektrozařízení z domácností a oddělený sběr elektroodpadu, baterií a akumulátorů, v souladu s příslušnými právními předpisy. Odběratel je oprávněn odevzdat staré elektrozařízení nebo baterii či akumulátor na jakémkoliv sběrném místě výše uvedeného smluvního partnera. Adresy těchto odběrných míst jsou uvedeny na webových stránkách www.asekol.cz, www.ecobat.cz a také https://visoh2.mzp.cz/RegistrMistZO/RegistrMistZOPublic/MapaMistZpetOdberu.

9. Záruka a práva z vadného plnění

Práva a povinnosti smluvních stran se řídí českým právním řádem, zejména zákonem č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, a zákonem č. 634/1992 Sb., o ochraně spotřebitele.

- Prodávající odpovídá kupujícímu za to, že výrobek při převzetí nemá vady. Je-li kupujícím spotřebitel, může vadu vytknout **do dvou let od převzetí** výrobku (§ 2165 občanského zákoníku).
- Projeví-li se vada v průběhu **jednoho roku** od převzetí, má se za to, že výrobek byl vadný již při převzetí (§ 2161 odst. 5 občanského zákoníku).
- Při nákupu prostřednictvím internetu má spotřebitel právo **odstoupit od smlouvy do 14 dnů** od převzetí zboží bez udání důvodu (§ 1829 občanského zákoníku).
- Reklamaci uplatněte u prodejce, u kterého jste výrobek zakoupili. Kontaktní údaje dovozce jsou uvedeny v kapitole 8.1.
- K mimosoudnímu řešení spotřebitelských sporů je příslušná **Česká obchodní inspekce**, Štěpánská 796/44, 110 00 Praha 1, www.coi.cz.