ROTORAMA

XING2 2506 1500KV

Bezkartáčový motor pro FPV drony
Návod k použití



Před montáží a prvním spuštěním si přečtěte celý návod. Motor nikdy nezkoušejte s nasazenou vrtulí na pracovním stole.

www.rotorama.cz

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Než začnete

1.2 Rotující vrtule a mechanická rizika

1.3 Elektrická a tepelná rizika

1.4 Provoz hotového dronu a předpisy

2. Popis výrobku

2.1 K čemu motor slouží

2.2 Obsah balení

2.3 Technické údaje

2.4 Rozměry a upevňovací otvory

2.5 Naměřené výkonové údaje

3. Volba pohonné sestavy

3.1 Regulátor otáček (ESC)

3.2 Akumulátor

3.3 Vrtule

4. Montáž

4.1 Upevnění motoru na rám

4.2 Připojení k regulátoru otáček

4.3 Montáž vrtule

5. Zprovoznění

5.1 Zkouška bez vrtulí

5.2 Směr otáčení

5.3 Nastavení v Betaflightu

6. Provoz

6.1 Předletová kontrola

6.2 Zatížení a teplota motoru

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Po každém letu

7.2 Ložiska a hřídel

7.3 Skladování

7.4 Řešení potíží

8. Informace pro trh EU a České republiky

9. Záruka a práva z vadného plnění

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Než začnete

Motor iFlight XING2 2506 1500KV je výkonná komponenta určená k vestavbě do FPV dronu. Montáž, zapojení a zprovoznění vyžadují zkušenosti s pájením, s konfigurací řídicí jednotky (FC) a regulátoru otáček (ESC) a se zacházením s akumulátory Li-Po. Pokud tyto zkušenosti nemáte, požádejte o pomoc zkušeného modeláře.

- Výrobek není hračka a není určen dětem.
- Před montáží zkontrolujte, že motor, hřídel ani vývody nejsou poškozené.
- Návod uschovejte a při předání výrobku jej předejte dalšímu uživateli.

1.2 Rotující vrtule a mechanická rizika

- Motor s vrtulí dosahuje vysokých otáček a velkého tahu. Rotující vrtule může způsobit vážné řezné poranění a poškodit majetek.
- Při jakékoli práci na dronu (zapojování, nastavování, zkouška motorů) mějte **vrtule sejmuté**.
- Akumulátor připojujte až těsně před letem a odpojte jej ihned po přistání. Dokud je akumulátor připojen, považujte motory za aktivní.
- Před Arm (zapnutí motorů) se ujistěte, že se v okolí dronu nikdo nezdržuje.
- Nepoužívejte poškozené vrtule ani motor s ohnutou hřídelí – hrozí jejich roztržení a nekontrolované vibrace.

1.3 Elektrická a tepelná rizika

- Motor se napájí výhradně přes regulátor otáček (ESC). Nikdy jej nepřipojujte přímo k akumulátoru ani k jinému zdroji napětí.
- Při pájení vývodů dbejte na kvalitní spoje bez zkratu mezi fázemi a se správnou izolací. Zkrat nebo studený spoj může poškodit regulátor otáček a způsobit požár.
- Při provozu se motor zahřívá. Po letu se nedotýkejte zvonu ani statoru, dokud nevychladnou.
- Akumulátory Li-Po nabíjejte jen nabíječkou k tomu určenou, pod dohledem a na nehořlavé podložce. Poškozený, nafouklý nebo přehřátý akumulátor nepoužívejte.
- Silné neodymové magnety ve zvonu přitahují kovové předměty a drobné kovové nečistoty. Nemanipulujte s motorem v blízkosti kovových pilin a citlivých předmětů (magnetické karty, kardiostimulátory).

1.4 Provoz hotového dronu a předpisy

Samotný motor není bezpilotním letadlem. Dron, do kterého jej vestavíte, však podléhá nařízením (EU) 2019/945 a 2019/947. Tato nařízení 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. **Rozhodné je vždy právo země, ve které dron provozujete.** V České republice informuje o pravidlech provozu Úřad pro civilní letectví (www.caa.cz).

2. Popis výrobku

2.1 K čemu motor slouží

iFlight XING2 2506 1500KV je bezkartáčový motor velikosti 2506 určený pro těžší freestylové a long-range FPV drony, které nesou například akční kameru. Nejlépe vynikne v kombinaci s akumulátorem 6S a vrtulí o průměru 6".

Zvon motoru je z hliníkové slitiny 7075, rotor používá zakřivené magnety N52H s drážkou uprostřed a hřídel o průměru 5 mm je z titanové slitiny. Motor je uložen v ložiskách NSK 10×4×4 mm, mezeru u ložiska chrání O-kroužek a vývody chrání ochranný návlek. Motor je dynamicky vyvážený.

2.2 Obsah balení

Součástí balení není: vrtule, regulátor otáček (ESC), řídicí jednotka (FC), rám, akumulátor ani konektory. Údaje v tomto návodu platí pro provedení **1500KV**.



Obsah balení

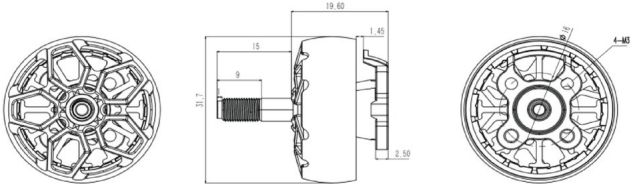
1×	motor iFlight XING2 2506 1500KV (černý)
4×	šroub M3 × 8 mm k upevnění motoru na rám
1×	přírubová samojistící matice M5 s nylonovou vložkou k upevnění vrtule

2.3 Technické údaje

Parametr	Hodnota
Model	XING2 2506 1500KV (Black)
KV	1500 KV
Hmotnost (včetně vývodů)	38,2 g
Rozměry motoru (průměr × výška)	φ 31,7 × 19,6 mm
Celková výška včetně hřídele	34,6 mm
Odpor mezi fázemi	74,88 mΩ
Vstupní napětí	25,2 V
Špičkový proud	33,26 A
Maximální výkon	817,5 W
Upevňovací otvory	16 × 16 mm, 4× M3
Provedení rotoru	Unibell (jednodílný zvon)
Průměr hřídele	5 mm
Délka vyčnívající hřídele	15 mm
Vývody	160 mm, 20 AWG
Magnety	N52H, zakřivené
Konfigurace	12N14P
Ložiska	NSK, φ 10 × φ 4 × 4 mm
Vinutí	jednožilový měděný drát

Údaje výrobce iFlight. Celková výška 34,6 mm odpovídá součtu výšky motoru 19,6 mm a vyčnívající hřídele 15 mm.

2.4 Rozměry a upevňovací otvory



Rozměrový výkres výrobce (mm): pohled shora, z boku a zespodu se čtyřmi otvory M3 na roztečné kružnici φ 16 mm

2.5 Naměřené výkonové údaje

Výrobce motor proměřil při napájení z akumulátoru 6S se dvěma typy tříllistých šestipalcových vrtulí. Hodnoty slouží k orientaci při volbě vrtule a regulátoru otáček; skutečné hodnoty v letu závisí na stavu akumulátoru, vrtuli, regulátoru a teplotě okolí.

▶ Vrtule HQ 6×2,5×3 – teplota motoru po zkoušce 82 °C

Plyn (%)	Napětí (V)	Proud (A)	Tah (g)	Příkon (W)	Účinnost (g/W)
50	25,17	5,57	532	140,2	3,792
60	25,14	8,90	761	223,7	3,401
70	25,04	12,88	1006	322,5	3,120
80	24,92	18,39	1293	458,3	2,822
90	24,76	24,36	1558	603,2	2,583
100	24,60	31,81	1860	782,5	2,376

▶ Vrtule Gemfan 6030-3 – teplota motoru po zkoušce 80 °C

Plyn (%)	Napětí (V)	Proud (A)	Tah (g)	Příkon (W)	Účinnost (g/W)
50	25,19	6,33	594	159,5	3,723
60	25,12	9,82	829	246,7	3,359
70	25,02	14,16	1080	354,3	3,047
80	24,88	19,72	1352	490,6	2,756
90	24,76	25,91	1607	641,5	2,505
100	24,58	33,26	1872	817,5	2,289

Zdroj: zkušební protokol výrobce iFlight pro XING2 2506 1500KV.

3. Volba pohonné sestavy

3.1 Regulátor otáček (ESC)

- Motor je třífázový bezkartáčový a potřebuje regulátor otáček pro bezkartáčové motory, který je určen pro napětí použitého akumulátoru.
- Regulátor dimenzujte tak, aby jeho trvalý proud **s rezervou** pokryl špičkový proud motoru **33,26 A** (údaj výrobce, naměřeno při plném plynu s vrtulí Gemfan 6030-3).
- Vrtule s větším stoupáním nebo průměrem, než jsou vrtule ze zkoušky výrobce, odebírá vyšší proud. Proud v takovém případě ověřte měřením.

3.2 Akumulátor

Výrobce uvádí vstupní napětí **25,2 V**, což odpovídá plně nabitému akumulátoru **6S Li-Po**. Akumulátory s vyšším napětím (například 6S LiHV, plně nabitý 26,1 V) tento údaj výrobce překračují.

Stav akumulátoru Li-Po	Na článek	6S
Plně nabito	4,20 V	25,2 V
Ukončit let	3,5 V	21,0 V
Skladování	3,8 V	22,8 V

Před každým letem vkládejte do dronu **plně nabitý** akumulátor.

3.3 Vrtule



Motor XING2 2506 s nasazenou šestipalcovou vrtulí

- Motor je určen pro vrtule o průměru 6". Výrobce jej proměřil s vrtulemi HQ 6×2,5×3 a Gemfan 6030-3 (viz kapitola 2.5).
- Vrtule musí mít upevňovací otvor pro hřídel o průměru 5 mm.
- Používejte jen nepoškozené vrtule. Ohnutou, prasklou nebo odštípnutou vrtuli vždy vyměňte.

4. Montáž

4.1 Upevnění motoru na rám

① Motor přiložte k rameni rámu tak, aby se otvory M3 v patce motoru (rozteč 16 × 16 mm) kryly s otvory v rameni a vývody směřovaly ke středu rámu.

② Motor upevněte čtyřmi přiloženými šrouby M3 × 8 mm. Šrouby utahujte postupně do kříže.

③ Po utažení protočte zvon rukou. Musí se otáčet volně, bez drhnutí a bez cvakání.

Šroub nesmí v motoru dosednout na vinutí statoru. Pokud je rameno rámu tenké a šroub by přečníval do motoru, použijte kratší šroub. Před utažením vždy ověřte, že šroub do vinutí nezasahuje – poškozené vinutí způsobí zkrat a zničení motoru i regulátoru otáček.

Na šrouby doporučujeme použít středně pevné zajištění závitů. Dbejte, aby se lepidlo nedostalo do ložisek.

4.2 Připojení k regulátoru otáček



Spodní strana motoru s upevňovacími otvory a vyvedenými vodiči

① Motor má tři fázové vývody o délce 160 mm (20 AWG). Zkraťte je na potřebnou délku tak, aby nebyly napnuté ani aby nepřekážely vrtuli.

② Konce vodičů odizolujte, pocínujte a připájejte na tři fázové plošky regulátoru otáček. Pořadí vodičů určuje pouze směr otáčení (viz kapitola 5.2).

③ Zkontrolujte, že mezi sousedními ploškami nevznikl zkrat a že žádný drát neodstává.

④ Vodiče na rameni zajistěte (stahovací páskou nebo smršťovací bužírkou), aby se nemohly dostat do vrtule.

4.3 Montáž vrtule

Vrtuli montujte až po úspěšné zkoušce bez vrtulí a po kontrole směru otáčení (kapitola 5).

① Nasaďte vrtuli na hřídel tak, aby její popisky směřovaly nahoru a aby odpovídala směru otáčení daného motoru.

② Vrtuli zajistěte přírubovou samojisticí maticí M5. Matici utáhněte pevně, ale nepřetahujte – hrozí poškození vrtule nebo závitu hřídele.

③ Samojisticí matice s nylonovou vložkou ztrácí opakovanou montáží jisticí účinek. Opotřebovanou matici vyměňte.

5. Zprovoznění

5.1 Zkouška bez vrtulí

- První připojení akumulátoru provádějte **bez vrtulí**, ideálně přes ochranný omezovač proudu (tzv. smoke stopper).
- Motory roztočte v konfiguračním programu řídicí jednotky (Betaflight, karta *Motors*) nebo regulátoru otáček. Motor se musí rozběhnout plynule, bez škubání a bez neobvyklých zvuků.
- Pokud se motor neroztočí nebo jen cuká, okamžitě odpojte akumulátor a zkontrolujte pájené spoje (kapitola 7.4).

5.2 Směr otáčení

Každý motor se musí točit ve směru, který odpovídá rozložení motorů v konfiguraci řídicí jednotky (například *Props in* nebo *Props out*). Směr ověřte při zkoušce bez vrtulí – například lehkým dotykem proužku papíru o zvon.

- Směr otáčení obrátíte **prohozením libovolných dvou ze tří fázových vodičů**, nebo obrácením směru v konfiguraci regulátoru otáček (například v konfigurátoru ESC).
- Pokud řídicí jednotka umožňuje obrácený směr motorů (*Motor direction is reversed*), musí tomu odpovídat i směr v regulátorech.

5.3 Nastavení v Betaflightu

- Motor má konfiguraci 12N14P, tedy **14 magnetických pólů**. Při použití obousměrného DShotu a RPM filtrace nastavte v Betaflightu na kartě *Motors* hodnotu *Motor poles* na **14**.
- Ostatní nastavení (protokol, filtry, PID) závisí na celé sestavě dronu. Postupujte podle dokumentace řídicí jednotky a regulátoru otáček.

6. Provoz

6.1 Předletová kontrola

- Do dronu vložte **plně nabitý** akumulátor (6S Li-Po: 4,20 V/článek, 25,2 V).
- Motor je pevně přišroubovaný a zvon se volně otáčí bez drhnutí a vůle.
- Hřídel není ohnutá, matice vrtule je dotažená.
- Vrtule jsou nepoškozené a nasazené ve správném směru.
- Vodiče jsou zajištěné a nemohou se dostat do vrtule.
- Akumulátor je pevně uchycený; konektor a kabely nejsou poškozené.

6.2 Zatížení a teplota motoru

- Let ukončete nejpozději při napětí **3,5 V/článek (21,0 V u 6S)**.
- Po prvních letech s novou sestavou zkontrolujte teplotu motorů. Motor, který je po běžném letu výrazně teplejší než ostatní nebo na který nelze krátce udržet ruku, je přetížený nebo špatně nastavený.
- Příčinou přehřívání bývá příliš velká vrtule, poškozené ložisko, nevhodné nastavení filtrů a PID nebo vibrace rámu.
- Přehřátí může trvale zeslabit magnety a poškodit izolaci vinutí. Takové poškození není vadou výrobku.

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Po každém letu

- Odpojte akumulátor a nechte motory vychladnout.
- Odstraňte z motoru trávu, písek a jiné nečistoty. Magnety přitahují drobné kovové částice – mezeru mezi zvonem a statorem udržujte čistou.
- Po havárii zkontrolujte hřídel, zvon, upevňovací šrouby a vodiče. Protočte zvon rukou a poslechněte si, zda ložiska neskřípou.

7.2 Ložiska a hřídel

- Motor používá ložiska NSK o rozměru φ 10 × φ 4 × 4 mm. Opotřebované ložisko se projeví hlukem, vůlí nebo drhnutím.
- Motor nemažte olejem ani sprejem – mazivo na sebe váže nečistoty.
- Ohnutou hřídel nerovnejte. Motor s ohnutou hřídelí dále nepoužívejte.

7.3 Skladování

Motor skladujte v suchu, mimo dosah prachu a kovových pilin, při pokojové teplotě. Akumulátory skladujte při napětí 3,8 V/článek (22,8 V u 6S).

7.4 Řešení potíží

Problém	Možná příčina a řešení
Motor se neroztočí, jen cuká nebo píská	Studený spoj nebo přerušený vodič jedné fáze – zkontrolujte a přepájejte spoje. Zkontrolujte, zda šroub nepoškodil vinutí.
Motor se točí opačně	Prohoďte dva fázové vodiče nebo obraťte směr v konfiguraci regulátoru otáček (kapitola 5.2).
Motor je po letu velmi horký	Příliš velká vrtule, nevhodné nastavení filtrů a PID, poškozené ložisko nebo vibrace rámu. Ověřte nastavení *Motor poles* = 14.
Vibrace, hluk, skřípění	Poškozená vrtule, ohnutá hřídel, opotřebované ložisko nebo nečistota v mezeře mezi zvonem a statorem.
Motor je uvolněný na rámu	Dotáhněte upevňovací šrouby a zajistěte je proti povolení.

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 (XING2 2506 1500KV) 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.