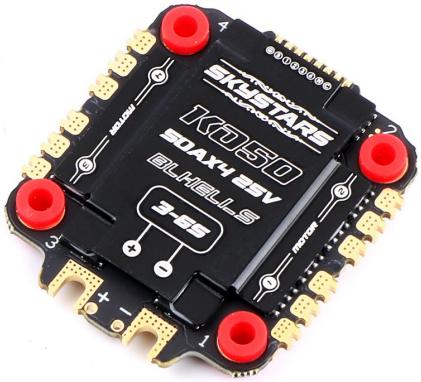
ROTORAMA

KO50A BLS

Regulátor otáček 4v1 (ESC) · 50 A · 3–6S
Skystars · firmware BLHeli_S · 30,5 × 30,5 mm



Před montáží si přečtěte celý návod, zejména bezpečnostní pokyny v kapitole 1. Při pájení a zkouškách na stole mějte vždy sundané vrtule.

www.rotorama.cz

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Než začnete

1.2 Rotující vrtule

1.3 Akumulátory a napájení

2. Popis výrobku

2.1 Obsah balení

2.2 Technické údaje

2.3 Popis desky

2.4 Konektor k řídicí jednotce

3. Montáž a zapojení

3.1 Co dále potřebujete

3.2 Mechanická montáž

3.3 Napájecí přívody a kondenzátor

3.4 Připojení motorů

3.5 Propojení s řídicí jednotkou (FC)

3.6 První připojení napájení

4. Nastavení v Betaflightu

4.1 Protokol ESC

4.2 Proudový senzor

4.3 Pořadí a směr otáčení motorů

5. Firmware regulátoru

5.1 Firmware BLHeli_S

5.2 Konfigurace regulátoru

6. Provoz

6.1 Předletová kontrola

6.2 Za letu a po letu

6.3 Provoz dronu a právní předpisy

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Údržba a skladování

7.2 Řešení potíží

8. Informace pro trh EU a České republiky

8.1 Dovozce a odpovědná osoba v EU

8.2 Shoda výrobku

8.3 Likvidace elektrozařízení

9. Záruka a práva z vadného plnění

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Než začnete

Skystars KO50A BLS je čtyřkanálový regulátor otáček (ESC) určený k vestavbě do FPV dronů a jiných multikoptér. Není to samostatně použitelný výrobek – pracuje jen ve spojení s řídicí jednotkou (FC), bezkartáčovými motory a akumulátorem. Montáž vyžaduje pájení a základní znalosti elektroniky.

- Výrobek není hračka a není určen dětem. Uchovávejte jej mimo dosah dětí.
- Pájejte jen na nehořlavé podložce, v dobře větrané místnosti a s mikropájkou odpovídajícího výkonu. Akumulátor je při pájení vždy odpojený.
- Před prvním připojením akumulátoru zkontrolujte, že na desce nejsou zkraty (cínové můstky, odstřižky drátů) a že je dodržena polarita napájení.
- Do regulátoru nezasahujte, neupravujte jej a nepoužívejte jej mechanicky poškozený, s prasklou deskou nebo spálenými součástkami.
- Regulátor se za provozu zahřívá. Po letu se nedotýkejte krytu ani motorů, dokud nevychladnou.

1.2 Rotující vrtule

Regulátor může motory roztočit kdykoli, kdy je připojen akumulátor – například při chybném nastavení, při testu motorů v počítači nebo po náhodném Arm (zapnutí motorů). Rotující vrtule mohou způsobit vážné zranění.

- Při pájení, konfiguraci v počítači a zkouškách motorů mějte **vždy sundané vrtule**.
- Vrtule nasazujte až po ověření pořadí a směru otáčení motorů (kapitola 4.3).
- Akumulátor připojujte a odpojujte jen tehdy, když jsou motory v režimu Disarm (vypnuté motory) a nikdo se nenachází v dosahu vrtulí.

1.3 Akumulátory a napájení

Regulátor je určen pro napájení z akumulátoru Li-Po se 3 až 6 články (3–6S). Na krytu regulátoru je uvedeno maximální napětí **25 V**.

- Plně nabitý článek Li-Po má 4,20 V; plně nabitý 6S Li-Po akumulátor má 25,2 V.
- Akumulátory LiHV se nabíjejí na 4,35 V/článek. Plně nabitý **6S LiHV (26,1 V) převyšuje napětí uvedené na krytu** – se 6S proto používejte jen akumulátory Li-Po nabíjené na 4,20 V/článek.
- Let ukončete nejpozději při poklesu napětí na 3,5 V/článek (např. 21,0 V u 6S, 14,0 V u 4S). Akumulátory skladujte při 3,8 V/článek.
- Nikdy nepřipojujte akumulátor s opačnou polaritou – regulátor se okamžitě a nevratně poškodí. Nafouklý akumulátor nepoužívejte.

2. Popis výrobku

2.1 Obsah balení

- 1× regulátor otáček Skystars KO50A BLS (4v1) se silikonovými tlumiči v montážních otvorech
- 1× sada příslušenství

Sada příslušenství obsahuje podle dostupných podkladů kondenzátor s nízkým ESR (35 V), propojovací kabel k řídicí jednotce a pryžové tlumiče pro šrouby M3. Přesné složení se může podle výrobní série lišit.

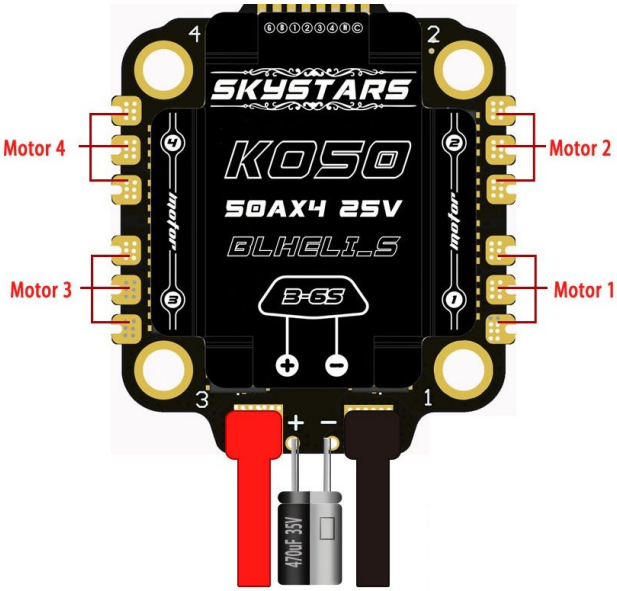
Součástí balení není: řídicí jednotka (FC), motory, vrtule, akumulátor ani montážní šrouby rámu.

2.2 Technické údaje

Parametr	Hodnota
Označení	Skystars KO50A BLS (na krytu KO50)
Typ	regulátor otáček 4v1 pro bezkartáčové motory
Napájení	3–6S Li-Po (na krytu max. 25 V)
Trvalý proud	50 A na kanál (na krytu 50A×4)
Procesor	BB21, 48 MHz
Firmware	BLHeli_S, target Q-H-50
Podporované protokoly	DShot150, DShot300, DShot600, MultiShot, OneShot
Proudový senzor	ano
BEC (stabilizátor napětí)	ne
Rozměry desky	41 × 46 mm
Montážní rozteč	30,5 × 30,5 mm, otvory ø 3 mm (M3)
Hmotnost	13,3 g
Konektor k FC	8pinový: CURN, NC, S4, S3, S2, S1, BAT, GND

※ Špičkový (krátkodobý) proud výrobce neuvádí. Motory a vrtule volte tak, aby trvalý proud žádného kanálu nepřekračoval 50 A.

2.3 Popis desky



Rozložení pájecích plošek motorů a napájení (podle podkladu výrobce Skystars).

Motor 1–4 – tři pájecí plošky pro každý motor. Čísla 1–4 jsou vytištěna také v rozích desky a odpovídají výchozímu pořadí motorů v Betaflightu (Quad X).

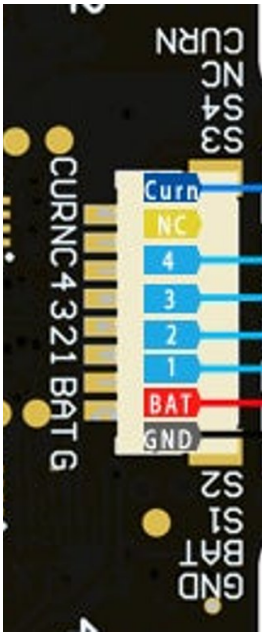
+ / − – pájecí plošky napájení z akumulátoru (plus a minus), na hraně desky mezi motory 3 a 1.

8pinový konektor – propojení s řídicí jednotkou, na protější hraně desky mezi motory 4 a 2 (kapitola 2.4).

Montážní otvory – rozteč 30,5 × 30,5 mm se silikonovými tlumiči pro šrouby M3.

2.4 Konektor k řídicí jednotce

Regulátor se s řídicí jednotkou propojuje 8žilovým kabelem. Význam jednotlivých pinů podle potisku desky:



8pinový konektor na spodní straně regulátoru (podklad výrobce).

Pin	Význam
CURN	výstup proudového senzoru (do vstupu CURR / CURT řídicí jednotky)
NC	nezapojeno
S4	signál motoru 4
S3	signál motoru 3
S2	signál motoru 2
S1	signál motoru 1
BAT	napětí akumulátoru pro řídicí jednotku (napájení a měření napětí)
GND	zem

Pin BAT vede plné napětí akumulátoru. Regulátor nemá vlastní BEC – nízká napětí (5 V, 10 V) musí vyrábět řídicí jednotka.

3. Montáž a zapojení

3.1 Co dále potřebujete

- rám pro montážní rozteč 30,5 × 30,5 mm a řídicí jednotku (FC) se stejnou roztečí,
- čtyři bezkartáčové motory a vrtule odpovídající proudu 50 A na kanál a napětí 3–6S,
- napájecí kabely odpovídajícího průřezu a konektor akumulátoru (např. XT60),
- mikropájku, pájku s tavidlem, šrouby M3 a počítač s programem Betaflight Configurator.

3.2 Mechanická montáž

- Regulátor montujte do rámu na silikonové tlumiče, aby se do něj nepřenášely vibrace a deska se neprohýbala.
- Šrouby utahujte jen s citem – přetažení stlačí tlumiče a deska ztratí odpružení.
- Mezi regulátorem a řídicí jednotkou ponechte mezeru; deska ani kryt se nesmějí dotýkat karbonového rámu ani jiných dílů. Karbon je elektricky vodivý.
- Regulátor potřebuje k chlazení proudící vzduch. Nezakrývejte jej pěnou ani páskou.

3.3 Napájecí přívody a kondenzátor

Napájecí kabely připájejte na plošky **+** (červený) a **−** (černý). Spoj musí být lesklý, plně prolitý a bez cínových výběžků k sousedním ploškám.

① Na napájecí plošky (nebo co nejblíže k nim) připájejte **dodaný kondenzátor s nízkým ESR**. Dodržte polaritu: proužek na pouzdře označuje záporný vývod (−).

② Kondenzátor tlumí napěťové špičky vznikající při spínání motorů. Bez něj hrozí poškození regulátoru i elektroniky napájené z pinu BAT a rušení obrazu.

③ Kondenzátor upevněte (stahovací páskou nebo smršťovací bužírkou), aby vibrace neulomily jeho vývody.

④ Na druhý konec napájecích kabelů připájejte konektor akumulátoru a znovu zkontrolujte polaritu.

Výrobce výslovně upozorňuje: používejte dodaný kondenzátor s nízkým ESR (PLEASE USE LOW ESR CAPACITOR SUPPLIED!).

3.4 Připojení motorů

Tři vodiče každého motoru připájejte na trojici plošek příslušného kanálu podle obrázku v kapitole 2.3. Pořadí tří vodičů nemá vliv na funkci – určuje jen směr otáčení, který lze později změnit softwarově (kapitola 4.3).

- Vodiče motorů zkraťte na potřebnou délku, ale ponechte rezervu na pružení tlumičů.
- Dbejte, aby se pájené spoje sousedních plošek nedotýkaly a vodiče nevedly přes ostré hrany rámu.

3.5 Propojení s řídicí jednotkou (FC)

8pinový kabel zapojte do konektoru regulátoru a do konektoru ESC na řídicí jednotce. Pořadí pinů na řídicích jednotkách různých výrobců se může lišit.

- Před zapojením porovnejte pinout regulátoru (kapitola 2.4) s pinoutem své řídicí jednotky. Zejména piny **BAT** a **GND** musí vést na stejně označené piny FC.
- Pokud se pořadí liší, přeskládejte vodiče v konektoru nebo použijte kabel s odpovídajícím zapojením. Chybné zapojení pinu BAT může řídicí jednotku zničit.
- Pokud řídicí jednotka nemá 8pinový konektor, lze vodiče připájet přímo na její plošky M1–M4, CURR, VBAT a GND.

3.6 První připojení napájení

① Sundejte vrtule. Multimetrem ověřte, že mezi napájecími přívody + a − není zkrat.

② Pokud máte k dispozici omezovač proudu (smoke stopper), použijte jej pro první připojení.

③ Připojte akumulátor. Motory po připojení zapípají – regulátor se inicializoval.

④ Jakmile ucítíte zápach, uvidíte kouř nebo se součástka rychle zahřívá, akumulátor okamžitě odpojte.

4. Nastavení v Betaflightu

Následující nastavení se provádí v programu Betaflight Configurator připojeném k řídicí jednotce. Při všech krocích mějte sundané vrtule.

4.1 Protokol ESC

Na kartě *Configuration* v části *ESC/Motor Features* zvolte protokol **DSHOT600** nebo **DSHOT300**. Volbu *Bidirectional DShot* ponechte **vypnutou** – firmware BLHeli_S ve výrobním stavu obousměrný DShot (telemetrii otáček pro RPM filtr) nepodporuje a motory by se nemusely správně roztočit. Nastavení uložte tlačítkem *Save and Reboot*.

4.2 Proudový senzor

Na kartě *Power & Battery* nastavte v části *Battery* zdroj proudu (*Current Meter Source*) na *Onboard ADC* a v části *Amperage Meter* zadejte hodnoty podle výrobce:

Položka	Hodnota
Scale [1/10th mV/A]	290
Offset [mA]	0

※ Proudový senzor předává hodnotu pinem CURN. Pro přesnější měření porovnejte po letu spotřebu hlášenou v OSD s množstvím energie dobitým nabíječkou a hodnotu *Scale* případně upravte.

4.3 Pořadí a směr otáčení motorů

① Sundejte vrtule a připojte akumulátor.

② Na kartě *Motors* potvrďte upozornění a jednotlivými posuvníky postupně roztočte motory 1–4. Ověřte, že se točí ten motor, který odpovídá schématu na obrazovce.

③ Pokud se točí jiný motor, opravte přiřazení (v Betaflightu funkcí *Motor direction / Reorder motors* nebo příkazem *resource* v CLI) nebo zkontrolujte pořadí vodičů v propojovacím kabelu.

④ Ověřte směr otáčení. Motor, který se točí opačně, přepněte v konfigurátoru regulátoru (kapitola 5.2) volbou *Motor Direction*, nebo prohoďte dva libovolné vodiče tohoto motoru.

⑤ Teprve poté nasaďte vrtule podle zvoleného směru otáčení (výchozí nebo *Motor direction is reversed*).

5. Firmware regulátoru

5.1 Firmware BLHeli_S

Regulátor je dodáván s firmwarem **BLHeli_S**, target **Q-H-50**. Výrobní verze firmwaru se může mezi jednotlivými sériemi lišit. Regulátor je plně funkční bez jakékoli aktualizace.

Přehrání jiného firmwaru (například Bluejay) je zásah na vlastní riziko. Při výběru vždy zvolte firmware odpovídající přesně procesoru a targetu regulátoru. Nevhodný firmware může regulátor nebo motory poškodit a takové poškození není vadou výrobku.

5.2 Konfigurace regulátoru

Parametry regulátoru (směr otáčení, hlasitost pípání, časování a další) se mění přes řídicí jednotku v režimu passthrough, bez odpojování regulátoru:

① Sundejte vrtule, připojte řídicí jednotku k počítači USB kabelem a **připojte akumulátor** – bez napájení z akumulátoru regulátor nekomunikuje.

② Spusťte webový konfigurátor esc-configurator.com (v prohlížeči Chrome nebo Edge) nebo program BLHeliSuite.

③ Připojte se k sériovému portu řídicí jednotky a načtěte nastavení (*Read Setup*).

④ Upravte požadované parametry a uložte je (*Write Setup*). Po uložení odpojte akumulátor i USB.

※ Během konfigurace neodpojujte napájení – přerušení zápisu může regulátor uvést do nefunkčního stavu.

6. Provoz

6.1 Předletová kontrola

- Vložte plně nabitý akumulátor (Li-Po 4,20 V/článek).
- Zkontrolujte pevné uchycení regulátoru, kondenzátoru, napájecích kabelů a konektoru akumulátoru.
- Zkontrolujte pájené spoje motorů a napájení – nesmějí být prasklé, zčernalé ani uvolněné.
- Zkontrolujte, že se kryt regulátoru ani vodiče nedotýkají karbonového rámu nebo vrtulí.
- Ověřte, že OSD zobrazuje napětí akumulátoru a proud v očekávaném rozsahu.

6.2 Za letu a po letu

- Sledujte napětí v OSD a let ukončete nejpozději při 3,5 V/článek.
- Po letu ověřte dotykem teplotu regulátoru a motorů. Je-li regulátor po běžném letu nadměrně horký, zkontrolujte volbu motorů a vrtulí a chlazení.
- Po nárazu nebo pádu zkontrolujte desku, kondenzátor a pájené spoje dříve, než připojíte akumulátor.
- Po letu akumulátor odpojte; regulátor nenechávejte trvale připojený k akumulátoru.

6.3 Provoz dronu a právní předpisy

Regulátor je komponenta bezpilotního letadla. Provoz bezpilotních letadel upravují nařízení (EU) 2019/947 a 2019/945, která platí ve všech členských státech EU, národní prováděcí předpisy se však stát od státu liší (registrace provozovatele, způsobilost pilota, geografické zóny, pojištění). **Rozhodné je vždy právo země, ve které dron provozujete.** V České republice informace poskytuje Úřad pro civilní letectví (www.caa.gov.cz).

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Údržba a skladování

- Regulátor udržujte v suchu a čistotě. Prach a nečistoty odstraňte suchým štětcem nebo stlačeným vzduchem.
- Po letu ve vlhku nechte dron před dalším připojením akumulátoru úplně vyschnout. Vlhkost a vodivé nečistoty (tráva, bláto) mohou způsobit zkrat.
- Kondenzátor při každé větší opravě zkontrolujte. Nafouknutý nebo poškozený kondenzátor ihned vyměňte za typ s nízkým ESR a napětím alespoň 35 V.
- Skladujte v suchu, při pokojové teplotě, mimo přímé slunce a odpojený od akumulátoru.

7.2 Řešení potíží

Problém	Možná příčina a řešení
Po připojení akumulátoru motory nepípají	Chybí napájení – zkontrolujte konektor, napájecí spoje a polaritu. Při zápachu nebo kouři akumulátor ihned odpojte.
Motory pípají, ale po Arm se netočí nebo cukají	Neodpovídá protokol ESC, nebo je zapnutý *Bidirectional DShot* – viz kapitola 4.1. Zkontrolujte signálové vodiče S1–S4.
Točí se jiný motor, než má	Chybné pořadí signálů – opravte přiřazení motorů nebo zapojení kabelu (kapitola 4.3).
Motor se točí opačně	Změňte směr v konfigurátoru regulátoru nebo prohoďte dva vodiče motoru (kapitola 4.3).
Jeden motor cuká nebo se nerozběhne	Studený nebo prasklý pájený spoj na ploškách motoru, poškozený vodič nebo vadný motor.
OSD nezobrazuje proud nebo je hodnota nesmyslná	Zkontrolujte vodič CURN, zdroj *Onboard ADC* a hodnoty Scale 290 / Offset 0 (kapitola 4.2).
Konfigurátor regulátor nenajde	Připojte akumulátor (passthrough bez něj nefunguje), zkontrolujte signálové vodiče a uzavřete jiné programy využívající sériový port.
Rušení obrazu nebo nestabilní FC	Chybějící nebo poškozený kondenzátor – viz kapitola 3.3.

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 (KO50) je uvedeno na potisku hliníkového krytu regulátoru; obchodní označení výrobku je Skystars KO50A BLS.

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.